کتاب جامع سیستم برق و سوخت رسانی

هیوندا و کیا

سید مهدی عربی

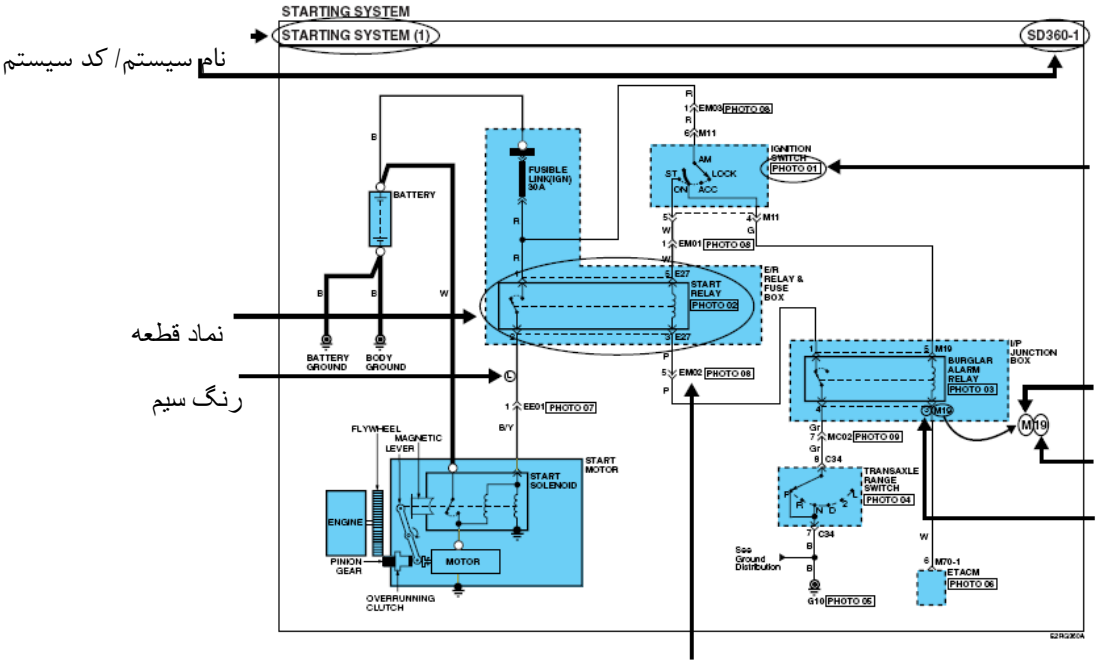
فهرست

اصول نقشه خوانی..... ۴
قطعات الکترونیکی..... ۱۰
مالتی پلکس..... ۲۰
عیب یابی مدارات CAN..... ۳۸
BCM..... ۴۳
جعبه فیوزها ۴۳
جعبه فیوز هوشمند..... ۴۷
برف پاک کن..... ۴۹
سنسور باران..... ۵۹
عیب یابی سنسور باران..... ۶۱
گرمکن ها..... ۶۳
گرمکن و تهویه صندلی..... ۶۶
صندلی برقی ۷۲
حافظه یکپارچه صندلی، تلسکوپی فرمان و آینه ها..... ۷۶
آینه برقی..... ۸۲
شیشه بالابر..... ۸۵
قفل مرکزی..... ۹۱
سیستم کمکی پارک خودرو..... ۹۹
آینه الکتروکرومیک..... ۱۰۳
دوربین دید عقب..... ۱۰۵
قطب نما..... ۱۰۷
سیستم مدیریت پیمایش..... ۱۰۹
سیستم روشنایی..... ۱۱۵
سیستم روشنایی خودکار..... ۱۱۹
سیستم تنظیم سطح نور جراغ ها ۱۲۱
تنظیم موقعیت پدال ها..... ۱۳۰
چراغ تزئینی داخل درب..... ۱۳۳
سیستم صوتی..... ۱۳۵
سان روف..... ۱۴۲
ایربگ..... ۱۴۷
سیستم ضد سرقت ایموبیلایزر..... ۱۹۳
سیستم ضد سرقت هوشمند..... ۱۹۹
سیستم سوخت رسانی و کنترل موتور..... ۲۲۱
سیستم هشدار انحراف از مسیر (LDWS)..... ۲۶۵
سیستم تشخیص نقطه کور خودرو..... ۲۷۳
سیستم کروز کنترل هوشمند..... ۲۸۰

مقدمه :

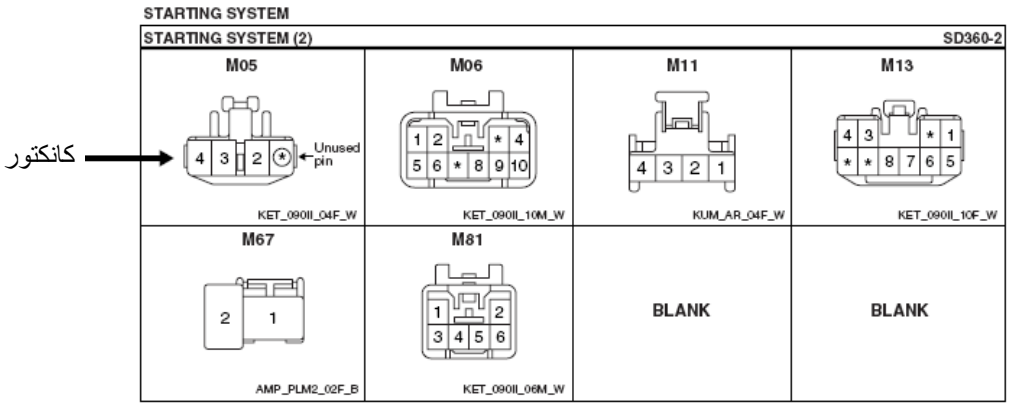
امروزه تجهیزات الکترونیک خودروها یکی از مهم ترین نکات مورد نظر در طراحی می باشد و صنعت خودروسازی هر روزه شاهد افزایش و توسعه این سیستم هاست. تجهیزاتی که هر روزه با ظاهر شدن در گوشه و کنار خودرو سعی بر برآوردن قسمتی از نیازهای مشتریان را داشته و نهایت آرامش، راحتی و امنیت را برای آنها فراهم می کنند. محصولات شرکت های هیوندای و کیای کره جنوبی نیز به عنوان مهمترین و پرتعدادترین خودروهای وارداتی به کشور همواره مورد علاقه تعمیرکاران عزیز بوده و نیاز به اطلاع رسانی در خصوص نحوه تعمیرات این خودروهای انگیزه نگارش این کتاب شد. در این کتاب سعی بر این است تا ضمن مروری بر شرح عملکرد تجهیزات الکترونیک خودروهای کیا و هیوندا ، روش های عیب یابی آنها نیز بررسی گردد.

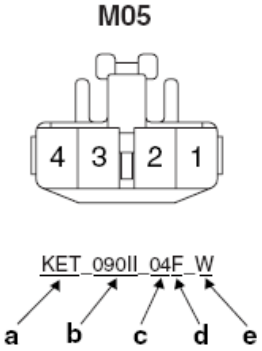
اصول نقشه خوانی خودروهای هیوندا و کیا :



مشخصه ي دسته سیم کانکتور

مشخصات مربوط به کانکتور :





کدهای مربوط به هر کانکتور :

a = کد مربوط به کارخانه سازنده ی کانکتور

b = شماره سریال مربوط به کانکتور

c = تعداد ترمینال های کانکتور

d = نوع نر یا مادگی بودن کانکتور (f=female – m=male)

e = مخفف رنگ کانکتور :

علامت کانکتور	رنگ کانکتور	علامت کانکتور	رنگ کانکتور
B	BLACK- سیاه	L	BLUE– آبی
BR	BROWN-قهوه ای	R	RED– قرمز
G	GREEN– سبز	W	WHITE– سفید
GR	GRAY - خاکستری	Y	YELLOW - زرد

جدول مشخصات رنگ سیم ها :

علامت سیم	رنگ سیم	علامت سیم	رنگ سیم
B	BLACK– سیاه	O	ORANGE– نارنجی
BR	BROWN– قهوه ای	P	PINK– صورتی
G	GREEN– سبز	R	RED– قرمز
GR	GRAY– خاکستری	W	WHITE– سفید
L	BLUE– آبی	Y	YELLOW– زرد
LG	LIGHT GREEN- سبز روشن	PP	PURPLE - بنفش
T	TAN– قهوه ای مایل به زرد	LI	LIGHT BLUE– آبی روشن

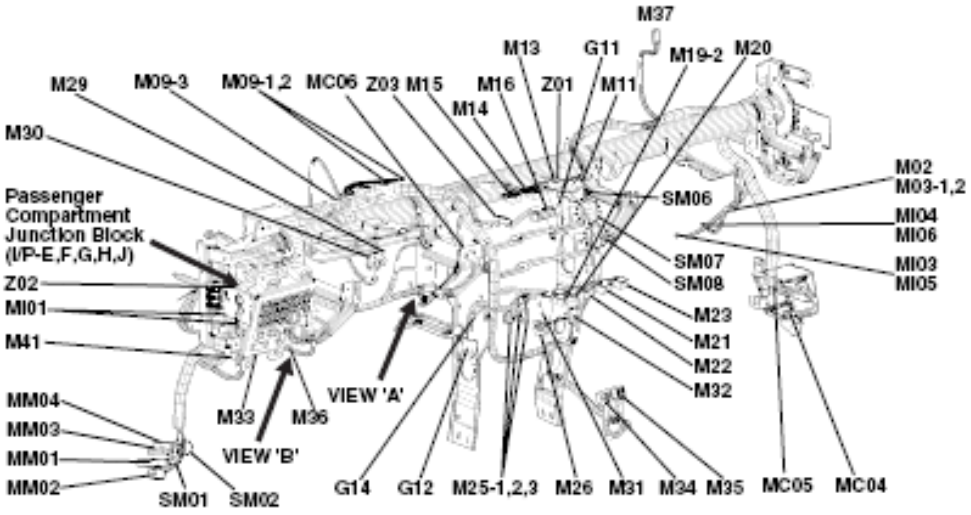
نکته :

اگر رنگ سیم به صورت G/B درج شده بود به این معناست که حرف اول- سمت چپ رنگ زمینه ی سیم را نشان داده و حرف سمت راست ، رنگ راه راه موجود بر روی سیم را نشان می دهد. به طور مثال همین رنگ ذکر شده معنای سیم سبز خط مشکی را می دهد.

جدول طبقه بندی دسته سیم ها :

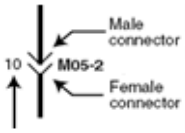
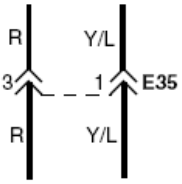
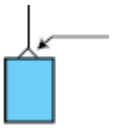
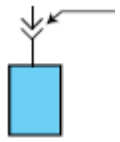
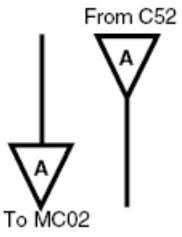
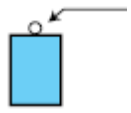
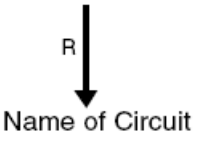
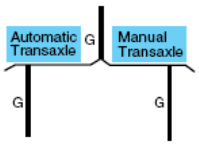
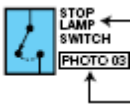
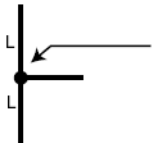
علامت دسته سیم	نام دسته سیم	محل دسته سیم
A	دسته سیم A/C	زیر داشبورد
C	دسته سیم OCV و انژکتور	محفظه موتور
D	دسته سیم مربوط به درب خودرو	درب خودرو
E	دسته سیم جلو و باتری	محفظه موتور
F	دسته سیم کف ، کنسول ، ایربگ	کف اتاق خودرو
M	دسته سیم اصلی ، ایربگ سمت شاگرد	زیر پای شاگرد
R	دسته سیم صندوق عقب ، سپر و سقف	سقف – صندوق عقب
S	دسته سیم مربوط به صندلی ها	صندلی

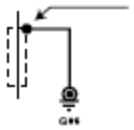
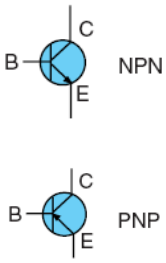
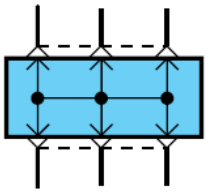
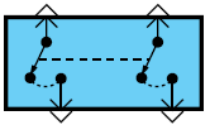
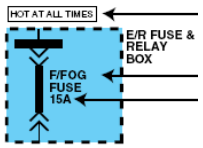
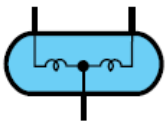
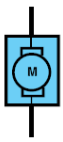
تصویر محل قرارگیری دسته سیم ها:

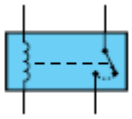
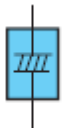
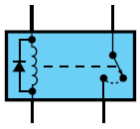
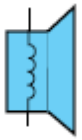
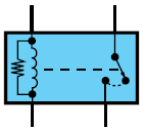
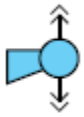


این گونه تصاویر محل قرارگیری دسته سیم ها و به هم تابیده شدن برخی از دسته سیم های اصلی را نمایش می دهد و برای یافتن دسته سیم ها و عیب یابی بسیار مفید و موثر است.

جدول شماتیک قطعات و برخی از نشانه های پرکاربرد در نقشه خوانی مدارات الکترونیک :

بخش	شماتیک	مفهوم	بخش	شماتیک	مفهوم
قطعات		خط کامل نشان دهنده ی نمایش کامل قطعه است.	کانکتور		فلش های سمت راست نوع نر یا مادگی کانکتور را نشان داده و فلش سمت چپ شماره ترمینال مرتبط را نشان می دهد.
		خط چین نشان دهنده ی این موضوع است که تنها بخشی از یک قطعه نشان داده شده است.			خط چین به معنای متصل بودن هر دو سیم به یک کانکتور است.
		کانکتور مستقیما به قطعه متصل شده است.	سیم ها		خط منحنی نشان دهنده ی این است که سیم ادامه دارد ولی نشان داده نشده است.
		کانکتور به واسطه ی یک راهنما به قطعه وصل شده است.			جریان برق در همین صفحه یا صفحه ی دیگری از نقشه ی برق ادامه دارد.فلش جهت جریان را نمایش می دهد.
		ترمینال دارای پیچ بر روی قطعه			سیم به مدار دیگری متصل است.
		بدنه ی قطعه بر روی یک قسمت فلزی بدنه ی خودرو متصل شده است.			ادامه ی جریان برای مدل های مختلف در یک جا نشان داده شده است.
		فلش بالا نشان دهنده ی نام قطعه است. فلش پایین به شماره تصویر قطعه اشاره دارد.	اتصال سیم ها		محل تلاقی و ارتباط سیم ها

بخش	شماتیک	مفهوم	بخش	شماتیک	مفهوم
پوشش سیم		پوشش ضد فرکانس رادیویی که در اطراف سیم قرار می گیرد و همیشه به بدنه متصل است.	ترانزیستور		ترانزیستور NPN ترانزیستور PNP
کانکتور		کانکتور محل اتصال سیم های مرتبط	علامت ها و شماتیک های عمومی		خط چین نشان دهنده ی اتصال مکانیکی بین دو کلید می باشد.
فیوز		فلش بالا : نحوه ی تامین جریان فلش میانی : نام فیوز فلش پایین : ظرفیت فیوز			کلید یک مرحله ای
لامپ ها	 	لامپ دو رشته ای لامپ تک رشته ای		 	هیتر حسگر (سنسور) فرستنده
دیود ها	 	دیود LED دیود زنر		 	انژکتور سلونوئید موتور

بخش	شماتیک	مفهوم	بخش	شماتیک	مفهوم
علامت ها و شماتیک های عمومی		باتری	رله ها		رله ی در حالت نرمال باز
		کندانسور			دیود در داخل رله
		بلندگو(اسپیکر)			رله با مقاومت داخلی
		بوق - هشدار			

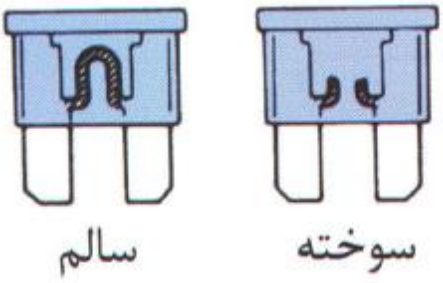
برخی قطعات الکترونیکی :

فیوزها :

فیوزها دارای یک رشته سیم مسی هستند که معمولا از سیم مدار اصلی نازک تر است. و در صورت عبور جریان بیش از اندازه از مدار ، این سیم ذوب شده و همچون یک کلید ایمنی ، از آسیب دیدن مدار اصلی و اجزاء الکترونیکی جلوگیری می کند.

به صورت معمول ، مقدار جریانی که فیوز می تواند بدون آنکه بسوزد از خود عبور دهد به صورت عددی بر روی آن نوشته شده است.

فیوزها در طرح و اشکال مختلفی ساخته می شوند اما اغلب آنها به صورتی ساخته می شوند تا در صورت سوخته شدن به راحتی قابل تشخیص باشند.



انتخاب فیوز با در نظر گرفتن مقدار جریان مورد نیاز جهت عملکرد مدار است و البته با در نظر گرفتن مقدار جریانی که باعث آسیب دیدن مدار می گردد. به طور مثال برای مداری که به جریان ۷ آمپری جهت عملکرد نیاز دارد فیوز ۱۰ آمپری انتخاب مناسبی جهت محافظت و عملکرد سیستم است.

نکته :

- اگر با فیوزی سوخته مواجه شدید ، قبل از اینکه فیوز را تعویض کرده و مدار را مجددا راه اندازی نمائید علت سوختن فیوز را بررسی نموده و آن را برطرف نمائید.
- هرگز از فیوزهایی که دارای ظرفیت بالاتر، نسبت به فیوز استاندارد قبلی ، جهت عبور جریان هستند استفاده نکنید چون در این حالت امکان آسیب دیدن مدار اصلی و اجزاء الکترونیکی موجود در سیستم بسیار بالا خواهد رفت.

مولتی فیوز :

همانگونه که می دانید شرکت کیا و هیوندا از خودروهای سول و سراتو TD به بعد ، سعی بر این مطلب داشته که برخی فیوزها را به صورت جداگانه حذف کرده و به صورت یکپارچه و مولتی فیوز ، آنها را در کنار هم قرار دهد.

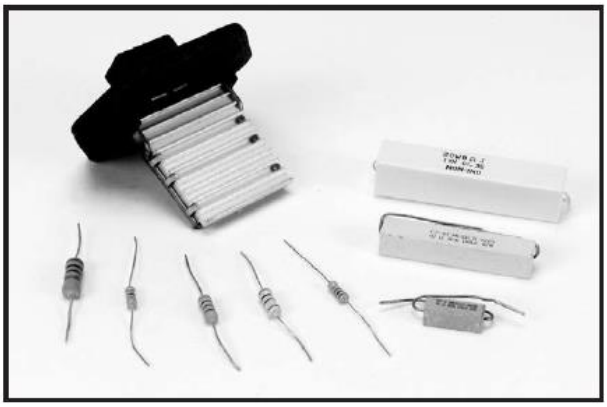
مزایا و معایب استفاده از مولتی فیوزها :

- کاهش فضای مورد نیاز جهت فیوزها تا ۲۵ درصد ⟵ قابلیت طراحی جعبه فیوزهای با کیفیت بهتر و بالاتر
- امکان طراحی جعبه فیوزهای مشابه برای خودروهای بنزینی و دیزلی ⟵ کاهش هزینه به دلیل کاهش طراحی قطعات مختلف

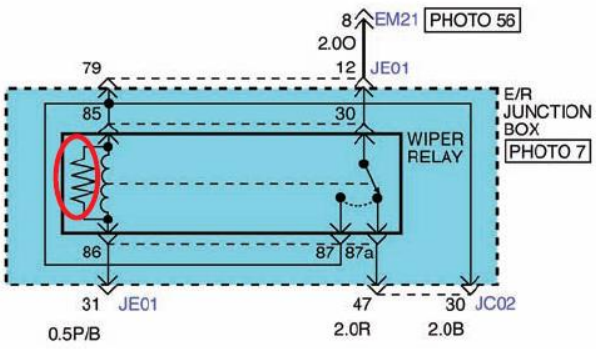
- سعی شده تا این نوع از جعبه فیوز ها در خودروهای سراتو TD و سول و خودروهای پس از آنها مورد استفاده قرار گیرد ⟵ هزینه ساخت هر یک از آنها کمی بالاتر از نوع قبل است مخصوصا به دلیل یکپارچگی برخی از فیوزها اما به صورت کلی هزینه در طراحی مناسب تر بوده و بسیار قابل اطمینان تر هستند.

به طور مثال در خودروی سراتو TD ، فیوزهای MDPS ، Blower ، Rear Defogger ، ABS۲ ، ۱&۲ Cooling fan and Battery ، IGN۲ ، Alternator به صورت مولتی فیوز با یکدیگر یکپارچه شده اند.

مقاومت ها :



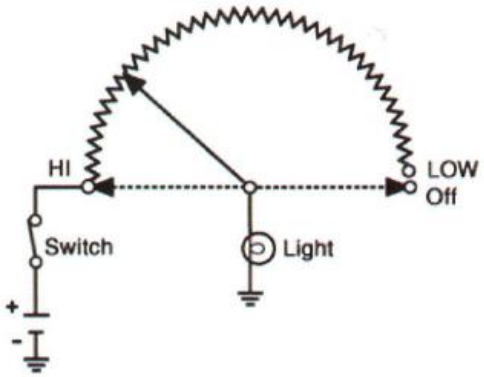
مقاومت ها معمولا به این دلیل در مدارات قرار می گیرند تا عبور جریان را محدود کنند. مقاومت ها ممکن است ثابت یا متغیر باشند. مقاومت های ثابت تحت هر شرایط مقاومت ثابتی دارند اما مقاومت های متغیر همانگونه که از نامشان پیداست قابل تغییر بوده و می توانند مقدار جریان را ضمن کار تغییر دهند.



تصویر فوق نمایشگر یک مقاومت ثابت در داخل رله است که جهت از بین بردن ولتاژ بالای پس از ایجاد جریان خود القائی به کار می رود.

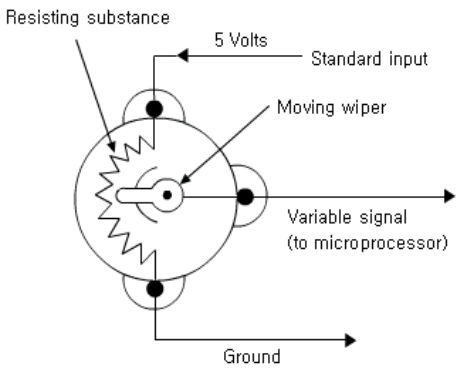
مقاومت های متغیر نیز دارای انواع وابسته و با قابلیت تنظیم می باشند.

مقاومت متغیر قابل تنظیم (رئوستا) :



رئوستا دارای دو سر بوده که یک سر آن به ابتدای مقاومت و سر دیگر آن به بازوی متحرک روی مقاومت که مقدار مقاومت را تغییر می دهد متصل شده است. همانگونه که در شکل دیده می شود اگر یک لامپ به خروجی بازوی متحرک وصل شده باشد زمانی که بازوی متحرک نزدیک به محل ورودی جریان قرار گرفته باشد ، مقاومت رئوستا کم بوده و نور لامپ زیاد خواهد بود اما با حرکت بازوی متحرک و افزایش مقاومت رئوستا ، میزان روشنایی لامپ کمتر خواهد شد. از این نوع از مقاومت معمولا جهت کنترل میزان روشنایی آمپر نمایشگرها استفاده می شود.

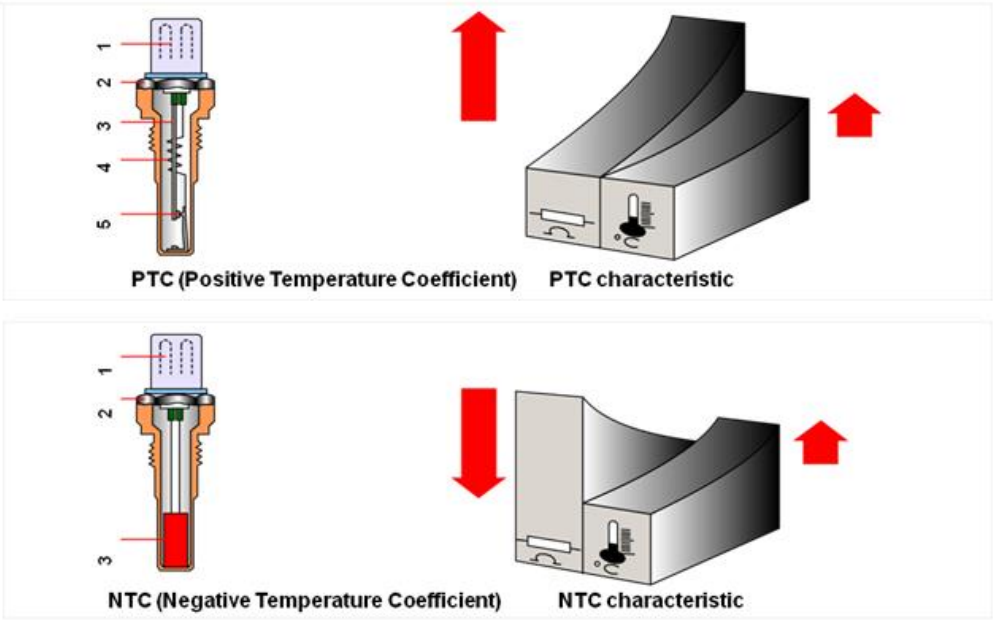
مقاومت متغیر (پتانسومتر) :



پتانسیومترها مقاومت های متغیری هستند که معمولا دارای ترمینال های برق ، بدنه و سیگنال می باشند. از پتانسومترها معمولا جهت اندازه گیری تغییرات ولتاژ استفاده می شود.همانگونه که در شکل دیده می شود یک سر مقاومت پتانسیومتر به برق مثبت و سر دیگر آن به بدنه متصل است. حال با تغییر بازوی مقاومت و حرکت آن بر روی مقاومت ، میزان ولتاژ خروجی از ترمینال سیگنال که به بازوی متحرک متصل است تغییر کرده و با تحلیل میزان تغییر ولتاژ می توان به اطلاعات مورد نیاز رسید. به طور مثال از این نوع از مقاومت بر روی دریچه گاز و به منظور شناسایی موقعیت صحیح دریچه استفاده می گردد. با حرکت دریچه گاز ، بازوی متحرک نیز حرکت کرده و با تغییر ولتاژ ایجاد شده ولتاژ خروجی از ترمینال سیگنال نیز تغییر خواهد نمود.

مقاومت های وابسته به دما (ترمیستور) :

این نوع از مقاومت ها بر حسب دمای محیط دارای مقاومت متغییری هستند و به دو گروه NTC و PTC تقسیم می شوند. در نوع PTC که نوع ضریب حرارتی مثبت نیز نامیده می شود با افزایش دما مقدار مقاومت نیز افزایش می یابد. اما در نوع NTC که نوع ضریب حرارتی منفی نیز نام گرفته است با افزایش دما مقدار مقاومت کاهش می یابد.

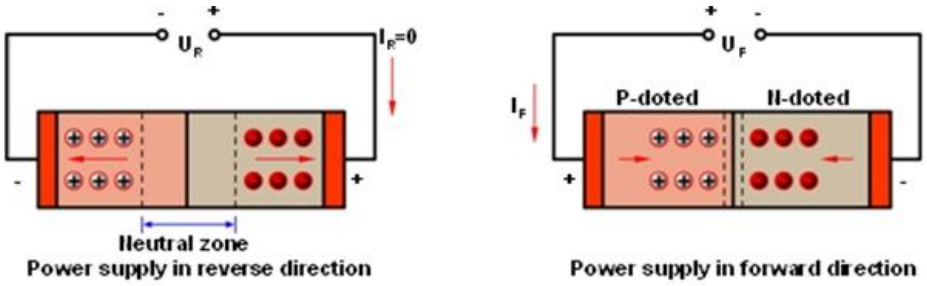


مقاومت متغیر حساس به نور :

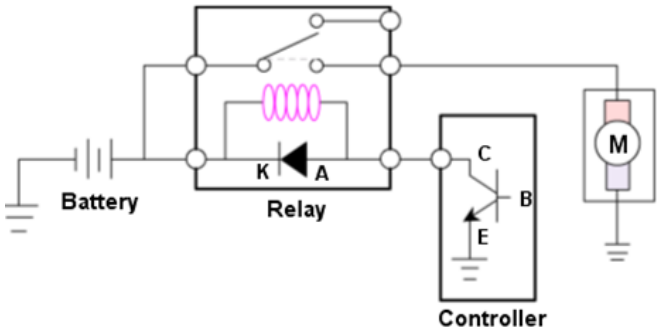
مقدار مقاومت در این نوع با تغییر میزان روشنایی رسیده به آنها تغییر خواهد نمود و معمولا بدین صورت است که با افزایش میزان نور ، میزان مقاومت کاهش می یابد.از این نوع از مقاومت ها در سیستم های مختلف مانند سیستم کنترل اتوماتیک نور چراغ های خودرو استفاده شده است.

دیودها :

در کنار عناصر رسانا و عایق ، گروه دیگری به نام نیمه رسانا وجود دارند. نیمه رسانا ها همیشه رسانا نیستند بلکه با قرار گرفتن در شرایط بخصوصی رسانا می گردند. حال در صورتی که دو لایه نیمه رسانا که یکی از آنها دارای الکترون آزاد بیشتری باشد را کنار هم قرار دهیم دیود تشکیل می گردد.

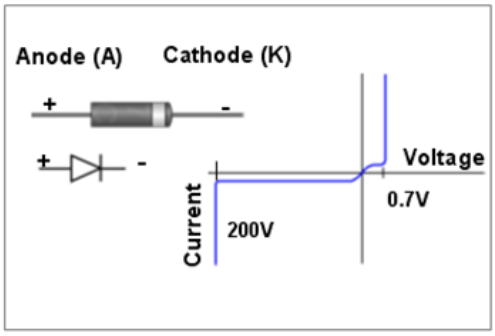


دیودها در مدارات الکترونیک همانند یک شیر یکطرفه عمل می کنند و تنها در یک جهت اجازه عبور جریان را می دهند. قطب مثبت دیود را آند گفته و قطب منفی آن را کاتد می نامند و جهت جریان در دیود از آند به سمت کاتد می باشد.



کاربرد دیودها در مدارات و قطعات الکترونیکی بسیار گسترده است. شکل بالا یک مدار الکتریکی ساده را نمایش می دهد. مداری که جریان برق مورد نیاز موتور توسط رله ای که با یک ترانزیستور کنترل می گردد تامین می گردد. در داخل رله نیز یک دیود قرار گرفته است تا اثر خود القائی ایجاد شده در هنگام غیر فعال شدن رله را از بین ببرد. این امر برای مصرف کننده مدار بسیار حائز اهمیت می باشد چرا که زمانی که رله قطع می گردد ، جریان خود القائی ایجاد شده در مدار باعث افزایش ولتاژ می گردد. اما به دلیل وجود دیود ، این جریان فقط می تواند در بوبین رله جریان یافته و در آنجا به حرارت تبدیل گردد. البته این تنها وظیفه دیود نیست چرا که دیودها با وظایف گوناگون ، در سیستم های مختلف الکترونیکی کاربرد دارند.

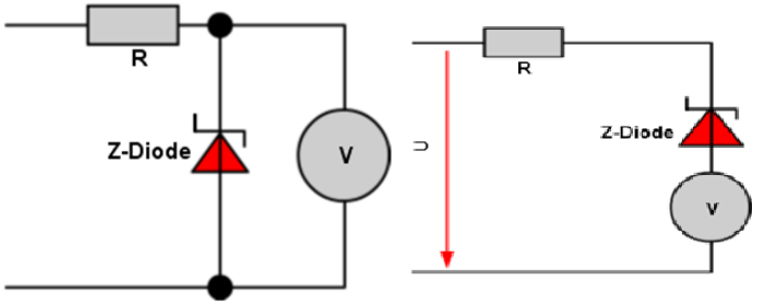
شکل زیر تصویر یک دیود را به همراه شماتیک آن نمایش می دهد.



دیود زنر :

این دیود در حالت عادی مانند سایر دیودها عمل خواهد نمود اما در شرایط خاصی اجازه عبور جریان در هر دو سمت را خواهد داد. بدین صورت که با افزایش جریان در سمت مخالف و با رسیدن این مقدار به آستانه شکست دیود ، دیود به صورت دوطرفه عمل کرده و اجازه عبور جریان را خواهد داد. لذا از این نوع از

دیود جهت تنظیم ولتاژ مدار و همچنین محافظت از مدار استفاده می گردد.در تصاویر نشان داده شده ، در سمت راست دیود زنر جهت هدایت مقدار ولتاژ مشخصی به مصرف کننده در نظر گرفته شده است در حالی که در تصویر سمت چپ ، جهت تنظیم ولتاژ و محافظت از مصرف کننده در مدار قرار گرفته است.



برخی از دیودها نیز به صورت دیودهای نوری (LED) می باشند که با عبور جریان از آنها نور ساتع می گردد.

نحوه تست دیود :

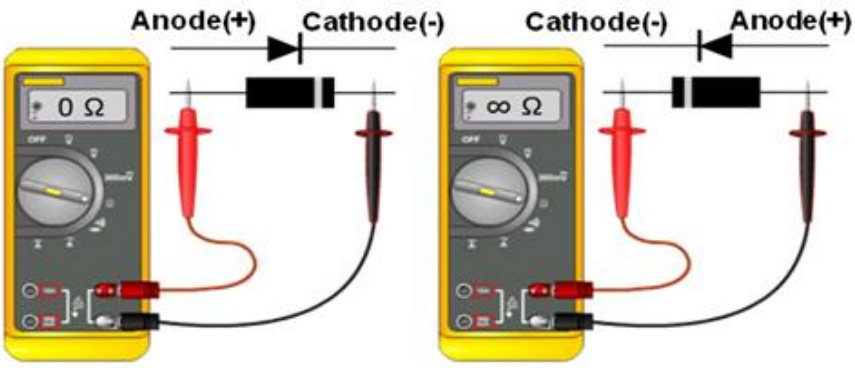
۱- بر روی دستگاه مولتی متر دیجیتال ، حالت مقاومت یا دیود را انتخاب کنید.

۲- در صورتی که پراب قرمز رنگ را به آند (+) و پراب سیاه رنگ را به کاتد (-) متصل کنید مقدار مقاومت نشان داده شده باید نزدیک به صفر باشد.

۳- در صورتی که در همان حالت ، جای پراب ها را عوض کنید باید عدد مقاومت نشان داده شده بسیار زیاد باشد

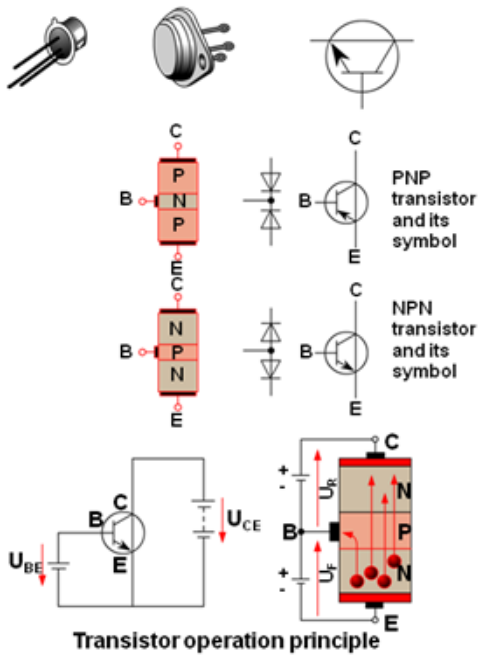
نکته :

- در صورتی که در هر دو سمت اندازه گیری مقاومت ، مقاومت ها نزدیک به صفر باشند یعنی دیود اتصالی کرده است.
- در صورتی که در هر دو سمت اندازه گیری مقاومت ، مقاومت ها بی نهایت باشند یعنی دیود قطع شده است.



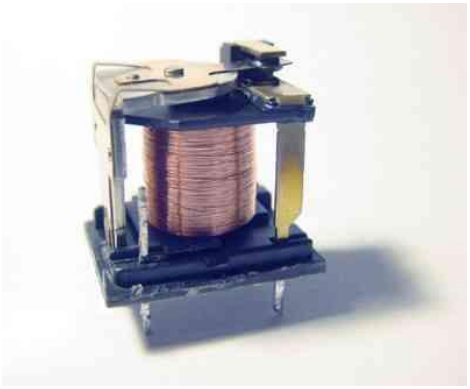
ترانزیستورها :

ترانزیستورها گاهی به عنوان تقویت کننده عمل می کنند اما اغلب به عنوان کلیدهای کنترل الکترونیکی به کار می روند. با این تفاوت که آنها به صورت جامد بوده و هیچ عضو متحرکی ندارند و می توانند با جریان های خیلی کم و سرعت خیلی زیاد عمل کنند. در حقیقت در ترانزیستورها با یک جریان کم، جریان بزرگتری کنترل و هدایت می گردد.



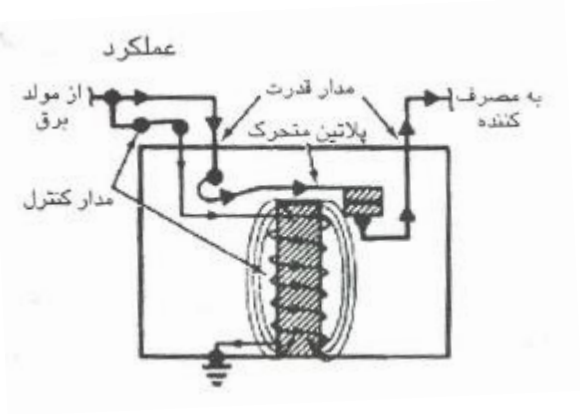
در حالی که دیودها دارای دو ترمینال و در لایه نیمه رسانا هستند ، ترانزیستورها دارای ۳ ترمینال بوده و از ۳ لایه ی نیمه رسانا تشکیل شده اند.

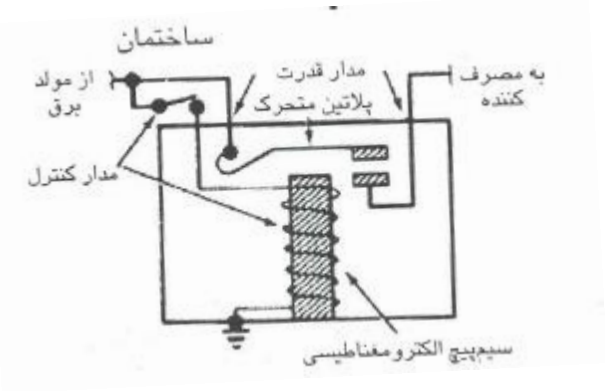
رله ها :



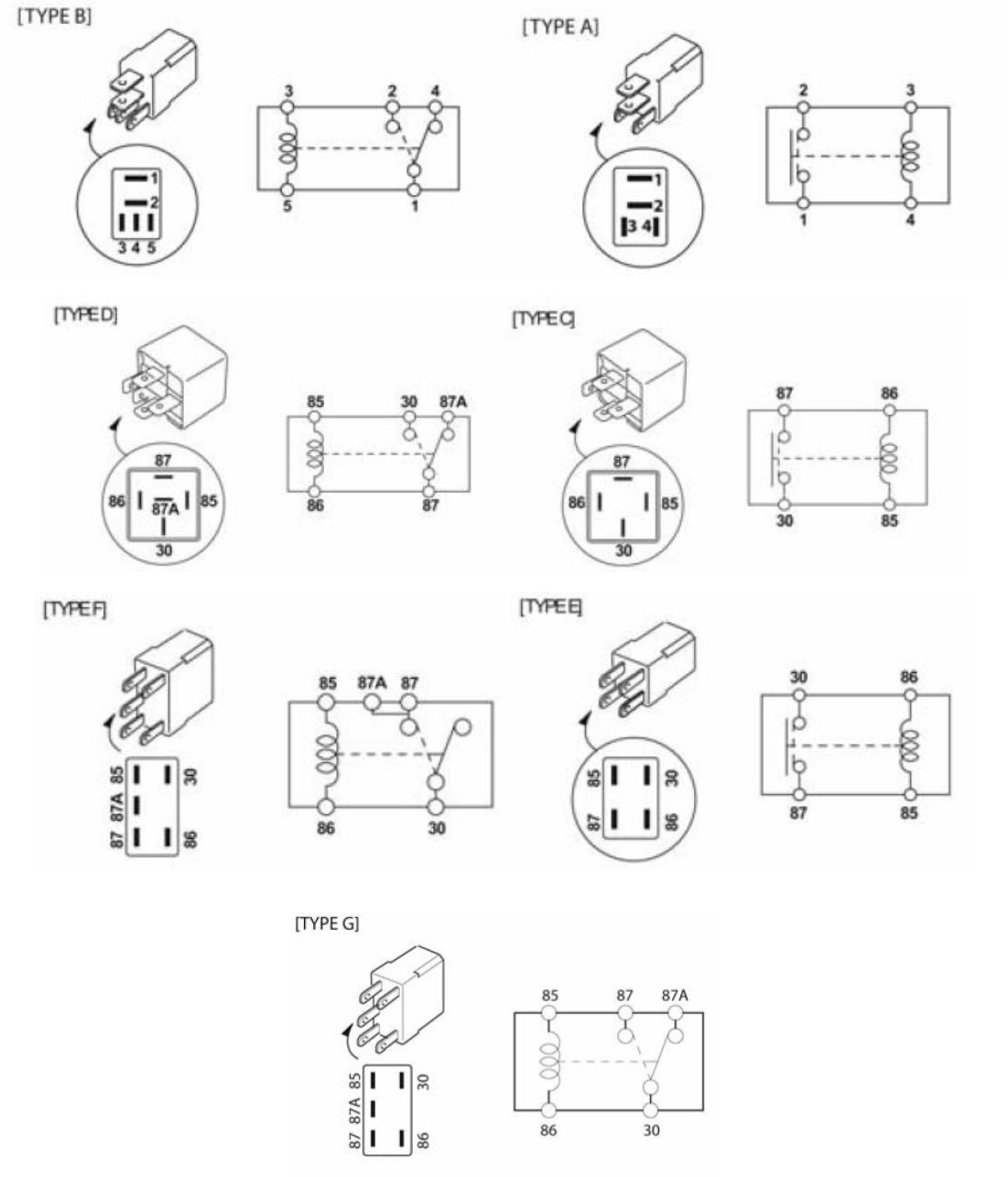
رله کلیدی الکترومغناطیسی است که در صورت نیاز با تامین یک جریان نسبتا ضعیف به آن ، می توان یک جریان قوی تر را قطع و وصل کرد. رله ها معمولا شامل سیم پیچ ، هسته آهنی و صفحه پلاتین هستند.

شرح عملکرد رله ها نیز بدین صورت است که هنگامی که جریان نسبتا ضعیفی وارد سیم پیچ می گردد ، سیم پیچ و هسته آهنی تبدیل به آهنربا می گردند. میدان مغناطیسی ایجاد شده بر فنریت صفحه پلاتین غلبه کرده و آن را به سمت پائین حرکت داده و با اتصال کنتاکت ها به یکدیگر باعث عبور جریان اصلی می گردند. همانگونه که توضیح داده شد رله با تامین یک جریان ضعیف عمل می کند در نتیجه از عبور جریان بیشتر از کلید جلوگیری کرده و از سوختن یا جرقه زدن در کلید جلوگیری می کند.



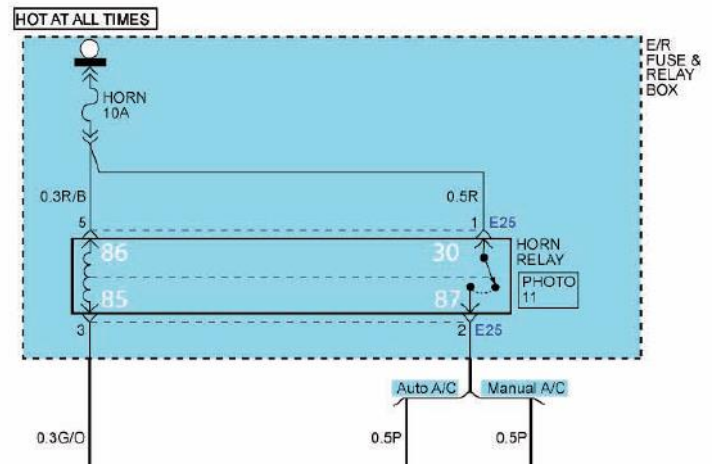


شماتیکی از انواع رله :



عیب یابی رله :

اغلب رله ها ۴ پایه بوده و دارای ترمینال های ۳۰ ، ۸۷ ، ۸۵ و ۸۶ هستند که پایه های ۸۵ و ۸۶ جهت کنترل بوبین رله و پایه های ۳۰ و ۸۷ به سوئچ رله متصل هستند.



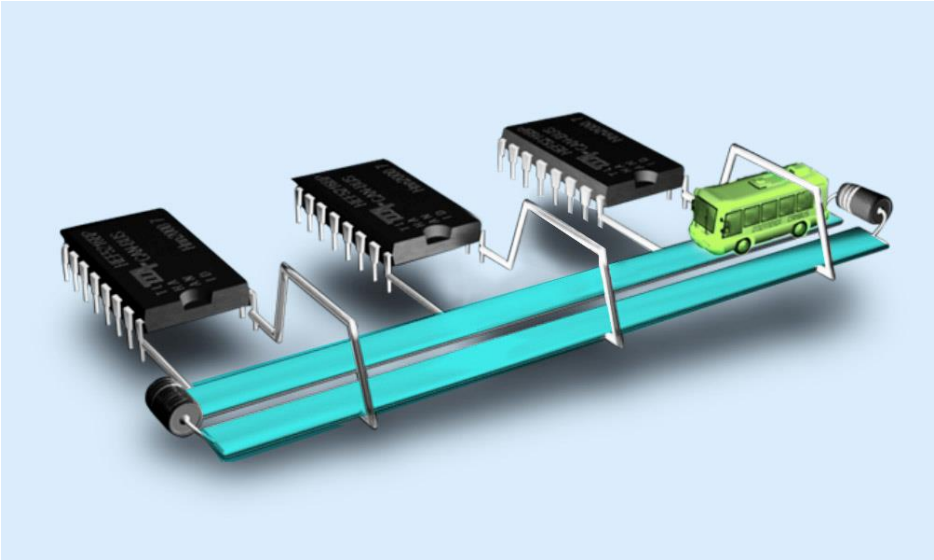
مرحله ۱ : در صورتی که رله فعال شده و صدای کلیک آن شنیده می شود یعنی بوبین آن سالم است پس باید توجه خود را روی ترمینال های ۳۰ و ۸۷ بگذارید.

نکته :در صورت نشنیدن صدای کلیک رله ، به مرحله ۲ بروید در غیر این صورت از مرحله ۳ ادامه دهید.

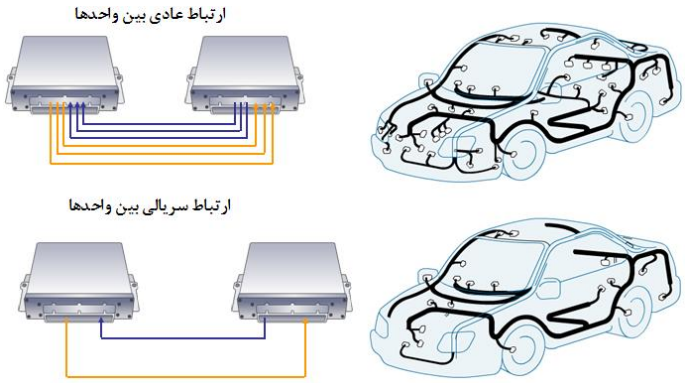
مرحله ۲ : نشنیدن صدای کلیک به مفهوم نبودن ولتاژ کافی در ترمینال ۸۶ یا فقدان بدنه در ترمینال ۸۵ می باشد.جهت تشخیص عیب ، در حالت فعال بودن رله ، توسط مولتی متر ، ولتاژ پایه ۸۶ را اندازه گیری نمائید.در صورت فقدان ولتاژ مدار تامین آن را بررسی نمائید در غیر اینصورت پایه ۸۵ باید مورد بررسی قرار گیرد.می دانیم که در صورت وجود ولتاژ در ترمینال ۸۶ ، این ولتاژ با عبور از بوبین و مقداری افت ولتاژ در ترمینال ۸۵ قابل اندازه گیری خواهد بود لذا در صورت وجود این ولتاژ در ترمینال مذکور ، مدار بدنه رله دچار ایراد است در غیر اینصورت بوبین رله ایراد داشته و رله باید تعویض گردد.

مرحله ۳ : در صورتی که صدای عملکرد رله به گوش می رسد وجود ولتاژ در ترمینال ۳۰ را بررسی نمائید.وجود ولتاژ مورد انتظار در این پایه به منظور صحت مدارات آن بوده و باید پایه ۸۷ مورد بررسی قرار گیرد.لذا در صورتی که رله فعال بوده و در پایه ۸۷ جریان برقی وجود نداشته باشد یعنی پلاتین رله خراب است و رله باید تعویض گردد در غیر این صورت مسیر انتقال جریان به مصرف کننده دچار عیب شده است.

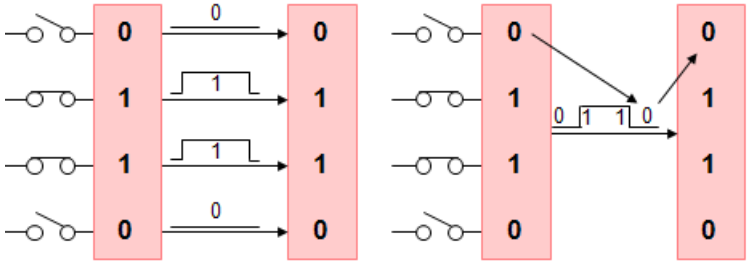
مالتی پلکس



تا به امروز اکثر سیستم ها جهت انتقال هر پیغام از یک سیم بخصوص استفاده می کردند. نیازهای هر روزه و مورد نیاز خودرو باعث شده تا سیستم های متفاوت با واحدهای کنترل کنترل الکترونیک جداگانه مورد استفاده قرار گرفته و با یکدیگر در ارتباط باشند.بنابراین با توسعه سیستم ها ، سیم های ارتباطی و کانکتورهای فراوان باید مورد استفاده قرار گیرند. افزایش حجم سیم ها باعث افزایش هزینه و ایجاد محدودیت در فضای مورد استفاده و افزایش تعداد کانکتورها در کنار افزایش هزینه باعث افزایش احتمال بروز عیب به دلیل شل شدن یا آسیب در آنها را در پی خواهد داشت.لذا جهت جلوگیری از این امر ، امروزه از ارتباط سریالی استفاده می کنند .



همانگونه که گفته شد در سیستم های معمول ، جهت انتقال اطلاعات هر پیغام از یک سیم جداگانه استفاده می شود در صورتی که در ارتباط سریالی ، پیغام ها به صورت سیگنال های دیجیتال ترجمه شده و در قالب بیت ها قرار می گیرند. حال هر اطلاعات به ترتیب اولویت اهمیت در مسیر انتقال قرار گرفته و در معرض دریافت سایر واحدها قرار می گیرد. اطلاعات دریافتی توسط هر واحد مجددا به سیگنال های قابل خواندن ترجمه شده و مورد استفاده قرار می گیرد.



در جریان ارسال اطلاعات ، نمی توان اطلاعات را در بیت های پشت سر هم و بدون هیچ قانون دیگری به واحدهای مختلف ارسال کرد. اینکه پیغام از کجا آغاز شده و در کجا به پایان می رسد و محتوای پیغام چگونه است بسیار حائز اهمیت می باشد. لذا جهت تعیین اولویت های ارسال ، تعیین کد شناسایی جهت فرستنده و گیرنده ی پیغام ، جهت تعیین نقاط آغازین و پایانی و جهت جلوگری از تداخل اطلاعات ، جهت ارسال هر پیغام از یک FRAME استفاده می کنند.تصویر زیر نمونه ساده ای از ساختار یک FRAME را نمایش می دهد :

Header	Data	Data	Data	Data	End of Frame

- Header : این بخش شامل آدرس فرستنده ، آدرس گیرنده ، اولویت ارسال پیغام و بیت آغازین است.
- Data : محتویات پیغام در این بخش قرار گرفته اند. حجم این قسمت به حجم پیغام ارسالی بستگی دارد.
- End of frame : این قسمت نیز شامل بیت پایانی برای بیان کردن پایان پیغام می باشد.

شبکه CAN(controller area network) :

CAN شبکه ای جهت ارتباط سریالی میان دستگاه های مختلف می باشد و به شکل کارآمدی سیستمهای بلادرنگ (Real-time) را با اطمینان بالایی پشتیبانی می کند. CAN در ابتدا در اواسط سال ۱۹۸۰ توسط شرکت های Bosch و Intel برای استفاده در اتومبیل ها ابداع شد. در حالیکه امروزه این سیستم در بسیاری از سیستمهای کنترلی کاربرد دارد. CAN یک مسیر ارتباطی دو سیمه ی Multi master است و توسط موسسه استاندارد ISO در سال ۱۹۹۳ با شماره ۱۱۸۹۸ ISO به صورت استاندارد درآمده است.CAN اساسا جهت استفاده در محیط های پر نویز (Noise) ساخته شده و امکاناتی نظیر مصونیت در برابر نویز و سرعت بالای انتقال اطلاعات (حداکثر یک مگابیت بر ثانیه در طول ۴۰ متر) را ارائه می کند.

شبکه CAN ، شبکه ای مناسب برای انتقال داده های بلادرنگ و با قابلیت بسیار بالا می باشد به طوری که احتمال اینکه پیامی در شبکه CAN با خطا منتشر شود و این خطا کشف نگردد کمتر از $۴,۷ * ۱۰^{-۱۱}$ می باشد.

CAN دارای ویژگی های زیر است :

- ایجاد تقدم بین پیام ها
- انعطاف پذیری در پیکربندی شبکه (چون تمام واحدهای متصل به شبکه ، اطلاعات را دریافت می کنند.)
- Multi master بودن (در هر زمان ، هر یک از واحدها می توانند نسبت به ارسال اطلاعات اقدام کنند.)
- قدرت بالا در تشخیص و اعلام خطا
- در صورت برخورد اطلاعات روی خط انتقال داده ها ، پیامی که اولویت بالاتری دارد ارسال خواهد شد.
- ارسال مجدد پیامی که به علت برخورد ارسال نشده است.
- تشخیص بین خطاهای موقتی و دائمی واحدها و خارج نمودن واحدهای صدمه دیده از شبکه
- امکان ارسال پیام ها به صورت Multi cast (ارسال پیام برای گروهی از داده ها)
- اطلاعات ارسالی یا توسط همه ی واحدها دریافت می شوند یا اینکه هیچ واحدی آن را دریافت نمی کند.

.برای انتقال اطلاعات در شبکه، اســـتانداردهای مخـــتلفی وجود دارد . یکی از این اســـتاندارد ها O.S.I model نام دارد که در هفت لایه ی اطلاعاتی تعریف میشود .این لایه های اطلاعاتی توسط ECU و بخش CAN controller ساخته واز طریق بخش ترانسیور ECU ارسال و دریافت میشود .

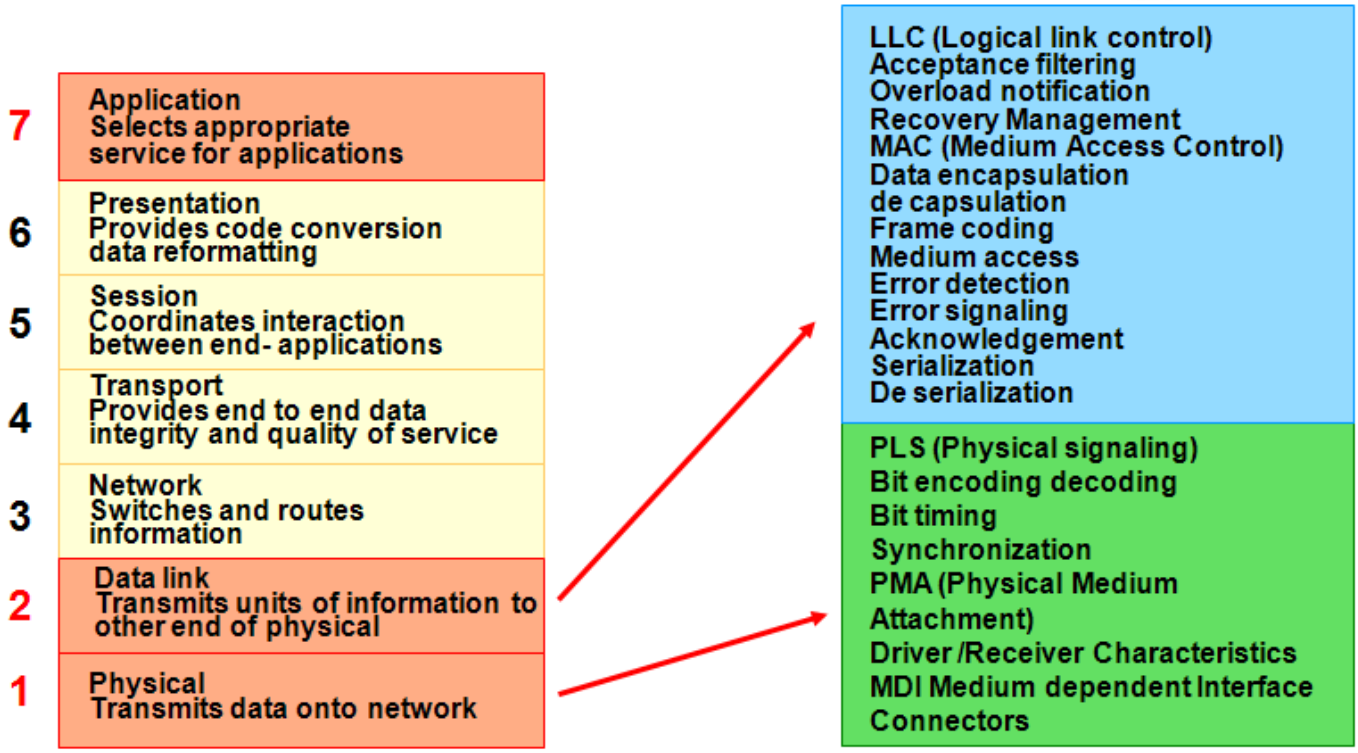
البته لازم بذکر است که در جریان انتقال اطلاعات با شبکه CAN ، الزاما همه ی این هفت لایه مورد استفاده قرار نمی گیرند.

این استاندارد مبنای ارسال و دریافت اطلاعات مابین ECU های مختلف سیستم بوده و در این استاندارد که به صورت نرم افزاری در داخل هر ECU ساخته میشود فریمی تعریف میشود که طی آن اطلاعات به صورت سریال و با ترتیب خاص بر روی شبکه ی داده ها گذاشته میشوند . در این استاندارد تمهیدات خاصی برای جلوگیری از تداخل اطلاعات ، تعریف اولویت های ارسال اطلاعات ، تعیین کد شناسایی ارتباط اطلاعات با ECU های مختلف و .... بر اساس کدهای باینری تعیین شده و سپس این دیتا بر روی شبکه جهت استفاده کلیه ی ECU های مرتبط ارسال می گردد .

پروتکل ارسال اطلاعات در هر شبکه :

پروتکل تمامی اطلاعات مورد نیاز جهت ارسال و دریافت پیغام را در یک سیستم ارتباطی تشریح می کند. و اما این پروتکل فقط شامل فریم اطلاعات نمی شود بلکه اطلاعاتی نظیر روش ارتباط (استفاده از سیم یا ارتباط بی سیم با امواج رادیویی ، ولتاژ و فرکانس مورد استفاده و حتی کانکتورهای مورد نیاز) را نیز در بر می گیرد.

جزئیات ساختار هر شبکه در استانداردهای SAE یا DIN/ISO گنجانده شده است. استاندارد ISO (International Standard Organization) از مدل OSI(Open System Interconnect) که از لایه جهت ایجاد ارتباط در شبکه استفاده می کند بهره می برد. هر لایه وظیفه خاصی داشته و نقش معینی را در این مسیر ایفا می کند.



لایه ی اول : لایه ی فیزیکی Physical loyer :

وظیفه ی این لایه انتقال نهایی اطلاعات بر روی خطوط انتقال اطلاعات است . این لایه تنها لایه ی فیزیکی بوده و اطلاعات را به سیگنالهای الکتریکی یا سیگنالهای الکتریکی روی شبکه را به بیت های اطلاعاتی جهت انتقال به داخل ECU تبدیل می کند . این لایه شامل تعاریفی مبتنی بر موارد زیر است:

۱. تعریف چگونگی حالات سیگنالها
۲. تعریف خطوط انتقال و کانالهای ارتباطی
۳. تعریف مدهای مختلف ارتباط به کانال ارتباطی (connector ها و کابل ها و ...)

لایه ی دوم : لایه ارتباط Data link loyer :

این لایه شامل زیر لایه های (MAC (Medium Access Control و(LLC (Logic Link Control می باشد وبه ترتیب موارد زیر را پوشش می دهند :

۱. فیلتر کردن اطلاعات ورودی جهت پذیرش یا عدم پذیرش
۲. ارسال پیغام تحت بار بودن واحد کنترل
۳. مدیریت ارسال مجدد پیغام های به خطا رفته
۴. ایجاد فریم های اطلاعاتی
۵. تشخیص و گزارش خطا
۶. تائید دریافت صحیح پیغام و .....

لایه ی سوم : لایه ی شبکه Network :

تعیین مسیر انتقال اطلاعات برای مقصد نهایی ،آدرس دهی و جلوگیری از ایجاد مشکلات ترافیکی از وظایف این لایه می باشد :

۱. تعیین مسیر عبور اطلاعات در شبکه

۲. تعیین وظایف کانکشن ها و کنترل جریان اطلاعاتی مابین ECU های مسیر

لایه ی چهارم : لایه ی انتقال Transport :

این لایه مسئول پشتیبانی کنترل جریان داده ها و بررسی خطا و بازیابی اطلاعات بین دستگاه هاست .این لایه حد واسط بین انتقال اطلاعات و عملکرد بر روی اطلاعات به شرح زیر است :

۱. تقسیم پیام ها به پک های کوچک

۲. کنترل پک های از دست رفته و یا دو بار فرستاده شده

۳. تصحیح خطاهای لایه های قبلی

لایه ی پنجم : لایه ی هماهنگی Session :

این لایه وظیفه ی سازماندهی و سنکرون کردن اطلاعات مابین اطلاعات انتقالی بین ECU های مختلف را به شرح زیر بر عهده دارد :

۱. ایجاد محدودیت های لازم جهت انتقال اطلاعات یک ECU خاص بر روی شبکه

۲. سنکرون سازی مجدد هنگام قطع سیم

لایه ی ششم : لایه ی آماده سازی اطلاعات Presentation :

این لایه شکل نهایی اطلاعات تغییر یافته را تعیین می کند. در حقیقت این لایه اطلاعات را از لایه کاربردی گرفته و به گونه ای تبدیل می کند که توسط سایر لایه ها قابل استفاده باشد.مدیریت کد گذاری اطلاعات نیز بر عهده این لایه است :

۱. تبدیل اطلاعات به کد شامل استانداردهای EBCIDIC ، ASCI ، Intel ، Motorola و....

۲. تعیین میزان ایمنی اطلاعات

۳. شناسایی ECU هایی که از این اطلاعات باید استفاده کرده و تعیین میزان دسترسی آنها به اطلاعات در شبکه

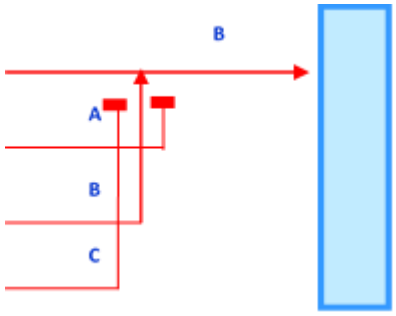
لایه ی هفتم : لایه ی کاربردیApplication :

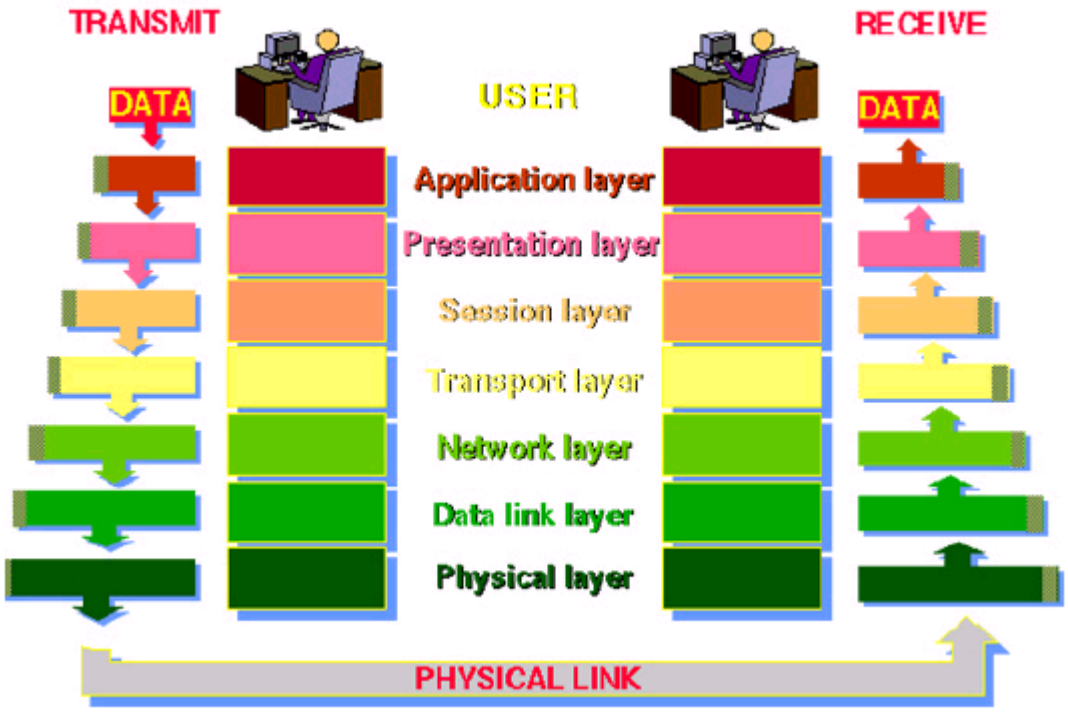
این لایه با سیستم عامل و یا برنامه های کاربردی ارتباط دارد.عملا در این لایه نرم افزارها به سرویس های شبکه دسترسی پیدا می کنند :

۱. سازماندهی اطلاعات ساده کاربردی

۲. انتقال فایل های اطلاعات

۳. سازماندهی پیام های صنعتی





وقتی عملکردی، به دنبال ارتباط در شبکه است، پیام را از طریق ۷ مرحله مدل OSI، از مرحله ی ۷ شروع و در مرحله ۱ به پایان میرساند . سپس ازدحام بیت شبکه به عملکرد یا قطعه ای که گیرنده پیام است فرستاده می شود. عملکردی که گیرنده پیام است پیام را در جهت عکس، از مرحله ۱ به ۷ پردازش می کند.

این بدان معنی است که مراحل پایینی به لایه های بالاتر سرویس میدهند و خود از سرویس های لایه های پایینی استفاده می کنند . اما هر مرحله مستقل از بقیه عمل می کند. عملکرد هر مرحله جدا از عملکرد مراحل دیگر است.هر لایه ی اطلاعاتی در فرستنده ی پیام به دنبال لایه ی هم ارز خود در قسمت گیرنده است . به عنوان مثال اگر اطلاعات از لایه ی ۴ توسط عملکرد نرم افزاری ارسال شود در قسمت گیرنده لایه ی ۴ وجود دارد که با عناصر ارتباطی خاص به دنبال دریافت پیام است .

نکته :

دقت داشته باشید که استفاده از لایه های گفته شده در هر شبکه ای ممکن است متفاوت باشد همانگونه که در شبکه CAN فقط از لایه های ۱ ، ۲ و ۷ استفاده شده و دیگر لایه ها مورد نیاز نمی باشند.

روش دسترسی به شبکه :

روشهای مختلفی جهت دسترسی و انتقال اطلاعات به BUS وجود دارد . در مهم ترین روش، واحد کنترل وضعیت BUS را کنترل می کند. در صورتی که مسیر آزاد باشد واحد کنترل شروع به ارسال پیام می کند اما در صورتی که واحد کنترل دیگری نیز به صورت همزمان شروع به ارسال پیام کند ، بنا به نوع سیستم ممکن است دو حالت رخ دهد:

- روش تشخیص تداخل و ارسال با تاخیر :

در این روش در صورتی که دو واحد کنترل به صورت همزمان پیام ارسال کنند ، در ارسال اطلاعات

تداخل ایجاد می شود. این امر توسط هر دو واحد کنترل تشخیص داده شده و هر دوی آنها ارسال

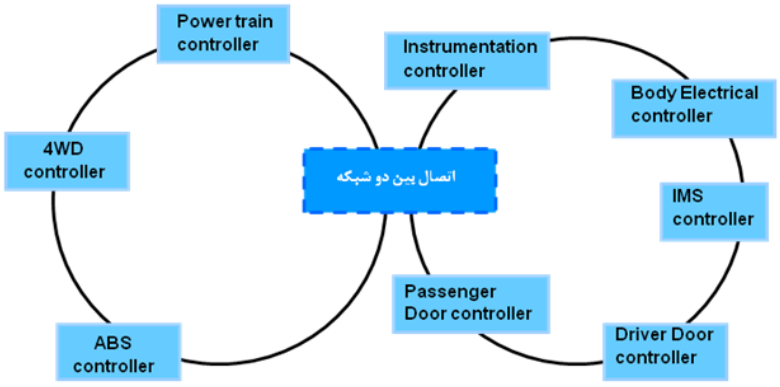
اطلاعات را متوقف کرده و با یک زمان تاخیر تصادفی ، دوباره پیغام را ارسال می کنند.

مشکل اساسی این روش در زمان بین تداخل اطلاعات و زمان تاخیر ارسال مجدد می باشد. زیرا ارسال پیغام های بسیاری ممکن است به تاخیر افتاده و سسب از کار افتادن سیستم گردد. همچنین این روش برای استفاده در سیستم های ایمنی قابل اطمینان نیست چرا که زمان دقیق ارسال اطلاعات مشخص نیست .

- تشخیص و تجزیه و تحلیل تداخل اطلاعات :

در این روش در صورت ارسال همزمان اطلاعات ، پیامی که اهمیت و اولویت بالاتری دارد ارسال می گردد. همانطور که در مباحث گذشته ذکر شد اطلاعات مربوط به اولویت ارسال در HEADER هر پیام جای داده می شود.

طبقه بندی سیستم ارتباطی بر اساس سرعت انتقال اطلاعات :



استاندارد SAE :

استاندارد SAE برای طبقه بندی سیستم های ارتباطی گروههای زیر را در نظر می گیرد :

گروه A :

پروتکل تعریف شده در این گروه برای انتقال داده ها جهت ارتباط گره های ساده و غیر هوشمند با مصارف عمومی و در محدوده الکتریکی و الکترونیکی بدنه ی خودرو مانند سوئیچ ها ، کنترل موقعیت صندلی ، شیشه بالابر برقی ، کنترل موقعیت آینه و.... مورد استفاده قرار می گیرد.

به دلیل اینکه اطلاعات تبادل شده و نرخ بروزرسانی آنها به نسبت پائین است ، سرعت انتقال اطلاعات در این گروه کمتر از ۱۰Kbit/sec می باشد.

تنها پروتکل گروه تنها پروتکل گروه A ، پروتکل LIN می باشد که در ادامه به تفصیل توضیح داده خواهد شد.

گروه B :

کاربرد این گروه در انتقال اطلاعات غیر بحرانی و با سرعت انتقال بین ۱۰kbps تا ۱۲۵kbps عمل می کند. کاربردهای این گروه در نمایشگر آمپر ، سرعت خودرو ، تهویه مطبوع و مواردی از این قبیل می باشد. این گروه در پروتکل CAN دارای سرعت پائین بسیار مورد استفاده قرار گرفته است.

گروه C :

این گروه جهت انتقال اطلاعات پر اهمیت و بحرانی و با نرخ ارسال اطلاعات بین ۱۲۵kbps تا ۱Mbps در کمترین زمان تاخیر (بین ۱ تا ۱۰ میلی ثانیه) به کار گرفته می شود. و کاربرد هایی نظیر کنترل موتور ، کنترل گیربکس ، سیستم ترمز و کنترل پایداری خودرو دارد.

گروه های دیگری نیز در دسته بندی SAE وجود دارد که در ادامه فقط به آنها اشاره ی مختصری خواهد شد :

گروه Emission/Diagnostics : پروتکلی جهت عیب یابی بخش های مختلف خودرو

گروه Molti Media : جهت استفاده در کاربردهای چند رسانه ای در خودرو

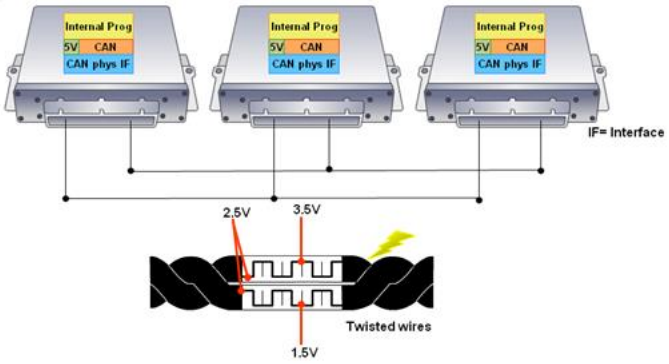
گروه Wireless : جهت استفاده در سیستم های نیازمند ارتباط بیسیم

گروه SaftyBus : در برخی از سیستم های ایمنی جهت تفکیک تشخیص برخورد و دستور انفجار

DIN/ISO :

این استاندارد دو گروه جهت طبقه بندی سیستم های ارتباطی در نظر می گیرد:

- سرعت پائین (حداکثر تا ۱۲۵Kbps)
- سرعت بالا (بیش از ۱۲۵Kbph)



در سیستم ارتباطی CAN(Controller area network) ،همه ی واحدهای کنترل توسط دو رشته سیم به هم متصل بوده و پیغام ها را انتقال می دهند : CAN HIGH , CAN LOW

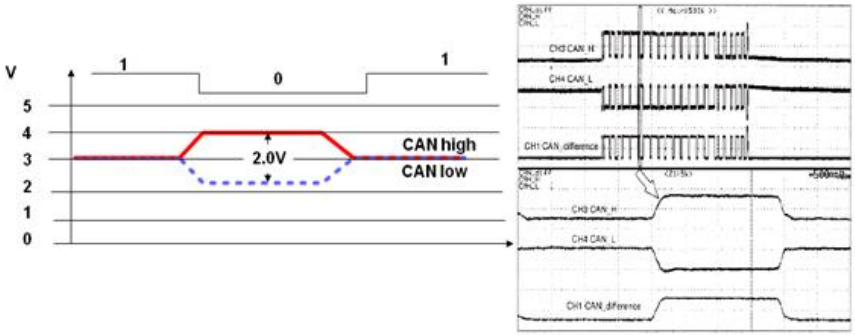
سرعت مدار CAN می تواند تا ۱Mbps برسد ولی در خودروهای کیا و هیوندا معمولا از سرعت ۵۰۰Kbph در مدار CAN پرسرعت استفاده می گردد.

اغلب دو رشته سیم مورد بحث در این سیستم به هم تابیده می شوند و این به دلیل جلوگیری از تاثیر هر گونه پارازیت بر روی مدار است.مورد دیگری که در کنترل پارازیت ها کمک می کند مقاومت های (terminating resistor) قرار گرفته در هر دو انتهای مدار CAN است.هر یک از این مقاومت ها ۱۲۰ اهم می باشند. البته لازم بذکر است که در صورت خرابی یا جدا کردن این مقاومت ها ، مدار CAN از کار نخواهد افتاد اما با حساسیت بیشتری عمل خواهد کرد.دانستن این نکته بسیار حائز اهمیت می باشد که CAN BUS تنها موظف به انتخاب و انتقال اطلاعات بین واحدهای کنترل می باشد و وظیفه ای جهت تجزیه و تحلیل اطلاعات ندارد.به طور مثال انتقال اطلاعات مربوط به درجه حرارت مایع خنک کن موتور به شرح زیر می باشد :

ECU شماره ۱ اطلاعات را به صورت سیگنال آنالوگ دریافت می کند.این سیگنال در داخل واحد کنترل به سیگنال دیجیتال تبدیل شده و مورد تجزیه و تحلیل قرار می گیرد .

به منظور ارسال این اطلاعات به واحدهای دیگر، سیگنال دیجیتال به پردازنده ی CAN داخل همان واحد ارسال گشته و به فرمت CAN تبدیل می گردد و سپس داخل مدار CAN ارسال می گردد.پیغام دریافت شده در هر واحد ، توسط پردازنده ی CAN به فرمت دیجیتال تبدیل شده و اهمیت و مرتبط بودن آن سیگنال به واحد مرتبط بررسی می گردد.در صورت مرتبط بودن اطلاعات جهت تجزیه و تحلیل وارد ECU می گردد در غیر اینصورت پیغام رد خواهد شد.

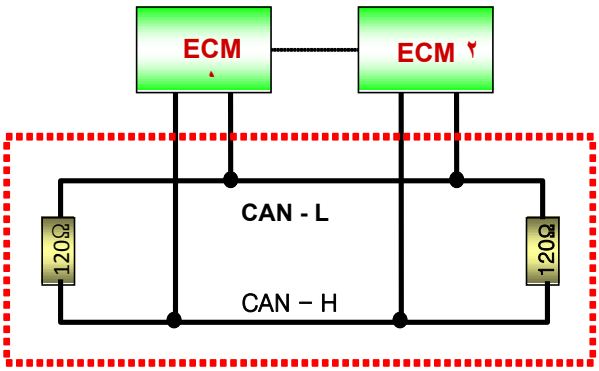
گراف مدار CAN :



همانطور که در گراف فوق دیده می شود ، بیت دارای ارزش ۱ ، با ولتاژ ۲,۵ در هر دو مدار CAN high و CAN low وجود داشته و تفاوت بین آنها صفر ولت است.بیت دارای ارزش صفر نیز دارای ولتاژ ۳,۵ در CAN high و ولتاژ ۱,۵ در CAN low خواهد بود و تفاوت بین آنها ۲ ولت می باشد.

مقاومت مدار CAN ، در حقیقت به دو منظور مورد استفاده قرار گرفته است :

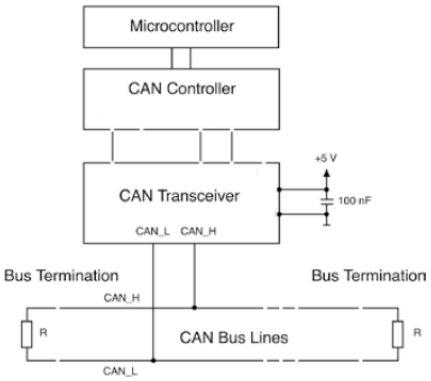
- جهت جلوگیری از تداخل سیگنال های موجود در هر مدار CAN
- جهت اطمینان از سطح ولتاژ صحیح مدار



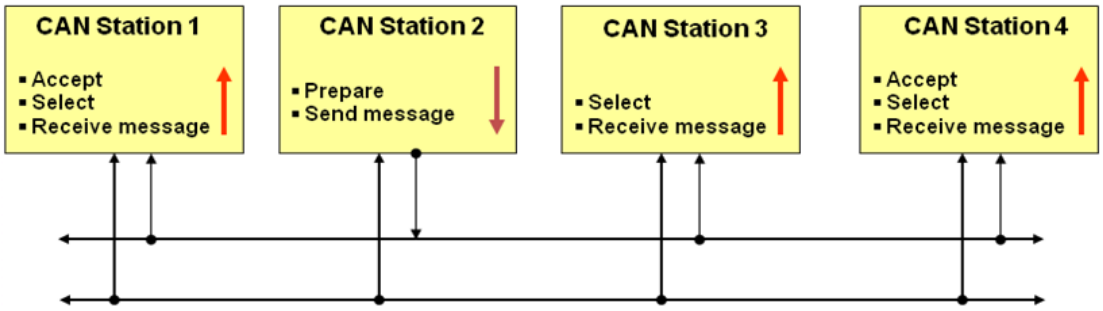
در صورت فقدان این مقاومت ها ، سیگنال های الکتریکی در انتهای مدار منعکس شده و به سمت مدار بر می گردند و این امر می تواند سبب اختلال در عملکرد واحدهایی شود که در حال دریافت پیغام هستند. لذا پایان دادن مدار توسط چنین مقاومت هایی می تواند از بروز چنین عواملی جلوگیری کند. روش بستن انتهای مدار ، بنا به منطق لایه فیزیکی ممکن است متفاوت باشد.در H-speed CAN هر دو انتهای مدار باید توسط مقاومت بسته شوند . از سویی در استاندارد ISO ۱۱۸۹۸ مقاومت اسمی این مدارات باید ۱۲۰ اهم باشد. لذا مقاومت های انتهای مدار CAN نیز باید با این مقدار در نظر گرفته شوند.اگر واحدهای متعددی روی شبکه قرار گرفته باشند فقط واحدهایی که در انتهای مدار قرار گرفته اند می توانند شامل این مقاومت باشند.

در L-Speed CAN ، هر عضو شبکه نیاز به یک مقاومت جهت هر مسیر اطلاعاتی دارد. و بر خلاف H-Speed CAN ، در این مدار مقاومت ها روی کابل نبوده و روی CAN Transceiver قرار گرفته اند.

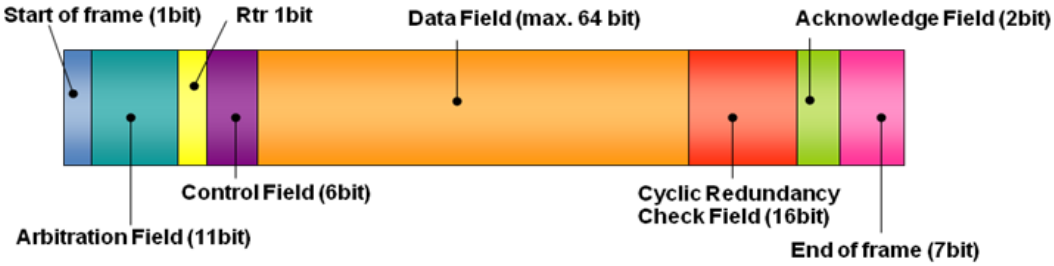
چگونه یک پیام انتقال می یابد :



- آماده سازی :اطلاعات توسط CAN-controller پردازش شده و آماده ي ارسال مي گردد.
- ارسال پیغام : اطلاعات به CAN-tranceiver تحویل داده شده ، در آنجا به فرمت CAN تبدیل شده و ارسال می گردد.
- دریافت پیغام :همه ی واحدهای متصل به مدار CAN ، از جمله خود فرستنده ، اطلاعات را دریافت می کنند.
- انتخاب : محتوای پیغام دریافت شده توسط هر واحد بررسی گردیده و در مورد مرتبط یا غیر مرتبط بودن آن تصمیم گیری می گردد.
- پذیرفتن : در صورت مرتبط بودن اطلاعات با واحد کنترل ، اطلاعات پذیرفته خواهد شد.



تشریح ساختار یک پیغام در قالب CAN :

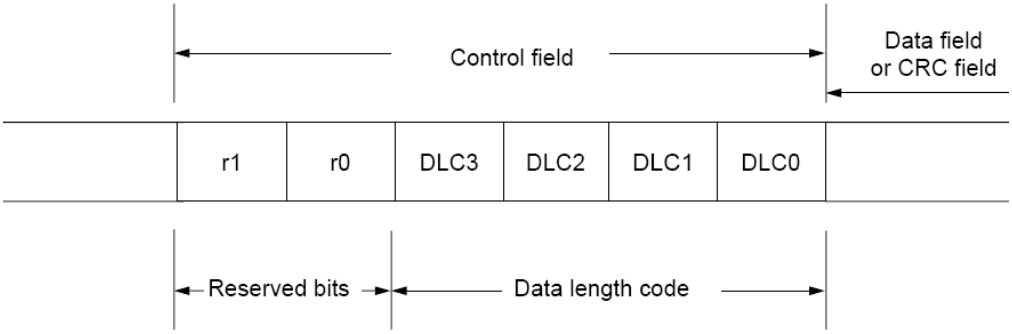


Start of frame : بیت به خصوصی است که به دیگر واحدهای کنترل شروع پیغام جدیدی را اعلام می کند.

Arbitration(Identifier) : این بخش دارای خصیصه بسیار با اهمیتی است که میزان اهمیت یک پیغام را مشخص می کند. محتوای این بخش در زمان ارسال بسیار مهم خواهد بود.این بخش که معمولا ۱۱ بیتی می باشد باعث می شود که پیغام با اولویت بالاتر در زمان ارسال همزمان دو پیغام ، اول ارسال گردد.

RTR : این بخش که حجم بسیار کم یک بیتی را در بر می گیرد جهت درخواست اطلاعات از واحد دیگر مورد استفاده قرار می گیرد. لازم بذکر است که همه ی واحدهای متصل به مدار CANاین درخواست را دریافت می کنند اما اینکه کدام یک باید به این درخواست پاسخ دهند نکته ای است که Identifier مشخص می کند.

Control : این بخش ۶ بیتی شامل اطلاعاتی کلی در مورد طول کلی پیغام می باشد. در حقیقت این بخش یک قسمت حفاظتی جهت اطمینان از صحت پیغام دریافتی محسوب می گردد.در این ۶ بیت ، ۴ بیت طول پیغام را نمایش داده و دو بیت دیگر بیت های رزرو جهت پیش بینی تغییر وضعیت پس از ارسال می باشد.



Data : اطلاعاتی که باید ارسال گردند در این بخش قرار می گیرند. طول این بخش می تواند بنا به حجم پیغام تغییر کند. این در حالی است که حداکثر طول پیغام در این بخش می تواند تا ۸ بایت :۶۴ بیت باشد.

Cyclic Redundancy Check : بخش ۱۶ بیتی مذکور جهت چک کردن پیغام و آشکارسازی هرگونه خطای احتمالی است.

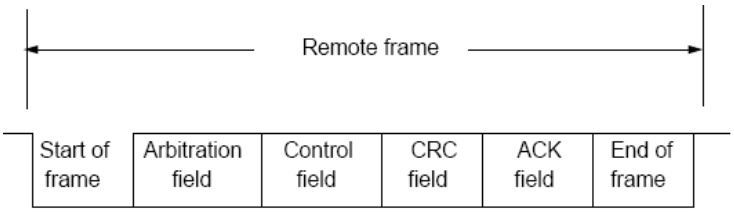
Acknowledge : این دو بیتی در حقیقت تاییدیه دریافت پیغام به صورت کامل و صحیح است.یعنی هر واحدی که پیغام را به صورت صحیح و بدون خطا دریافت نمود باید این بخش را در پیغام اصلی تکمیل نمایند.

End of frame : این بخش ۷ بیتی پایان پیغام CAN را اعلام می کند.

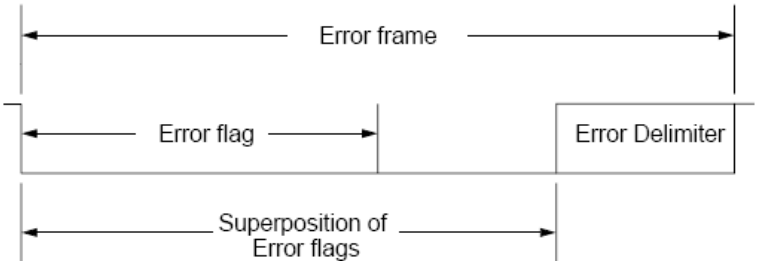
انواع پیغام :

پیغام ارسال اطلاعات (Data frame) :این نوع از پیغام که در قسمت قبل توضیح داده شد مخصوص ارسال پیغام اصلی به دیگر واحدها بوده و شامل بخش های گفته شده می باشد.

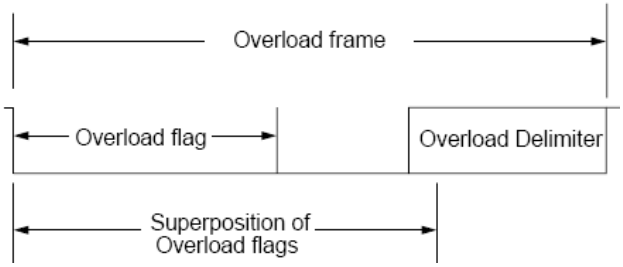
پیغام درخواست اطلاعات (Remote frame) :این پیغام که از لحاظ ساختاری شباهت زیادی به پیغام ارسال اطلاعات دارد جهت درخواست اطلاعات از واحدهای دیگر مورد استفاده قرار می گیرد. دقت داشته باشید با وجود شباهت گفته شده هیچ اطلاعات مشخصی جز درخواست دریافت اطلاعات در این پیغام موجود نمی باشد.



پیغام خطا (Error frame) : این پیغام زمانی ارسال می گردد که یکی از واحدهای متصل به مدار CAN ، خطایی را در پیغام دریافت کرده پیدا کنند.با ارسال این پیغام خطا ، دیگر واحدها نیز پیغام خطا ارسال کرده و باعث می شوند که واحد کنترلی که در ابتدا پیغام اصلی را ارسال کرده بود، مجددا پیغام را جهت واحدهایی که پیغام را با خطا دریافت کرده اند ارسال کند.



پیغام بار بیش از حد (Overload frame) : این پیغام که شباهت زیادی به پیغام خطا دارد از سوی واحدی ارسال می گردد که حجم دریافت اطلاعات بسیار زیاد و متراکمی را دارد. در حقیقت این پیغام جهت درخواست زمان تاخیر مناسبی بین پیغام ها ارسال می گردد.

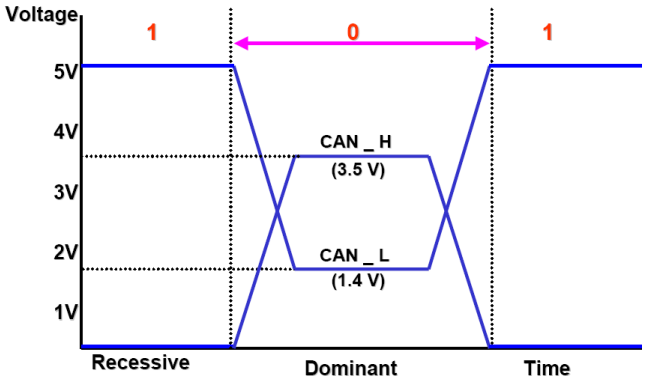


پیغام تایید دریافت صحیح پیغام (Valid frame) : این پیغام تائیدیه دریافت صحیح و بدون خطای اطلاعات می باشد.

LOW SPEED CAN :

مواردی که تا اینجا در مورد آنها بحث شد ، در مورد High speed CAN می باشد که جهت ارتباط بین سیستم های مولد و انتقال قدرت و سیستم های ایمنی مانند ESP به کار می روند. نوع دیگری از سیستم CAN که در خودرو مورد استفاده قرار گرفته است ، با کمی تفاوت ، بسیار شبیه به نوع قبلی می باشد.

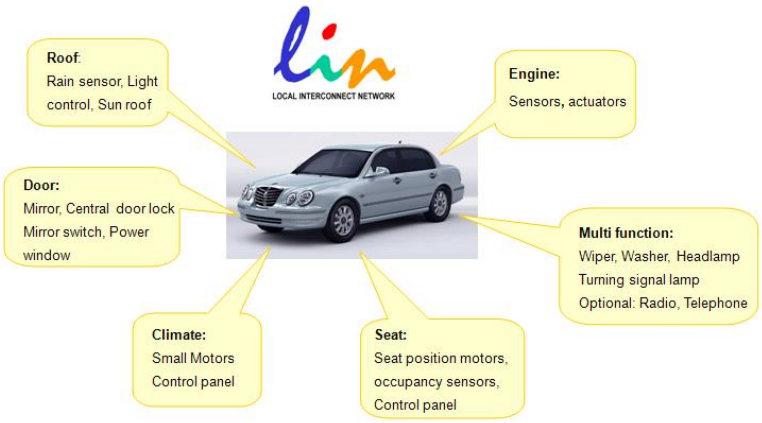
تفاوت اصلی بین آنها سرعت انتقال اطلاعات بوده و مواردی دیگر در ولتاژ و مقاومت های استفاده شده در مدار می باشند. لازم بذکر می باشد که Low speed CAN معمولا جهت ارتباط تجهیزات الکتریکی خودرو به کار می رود.



در این نوع ، CAN-L دارای ولتاژ ۵ بوده که به ۱,۴ ولت کاهش می یابد و CAN-H دارای ولتاژ صفر است که به ۳,۵ افزایش می یابد لازم بذکر است که تغییرات به صورت همزمان رخ می دهد.

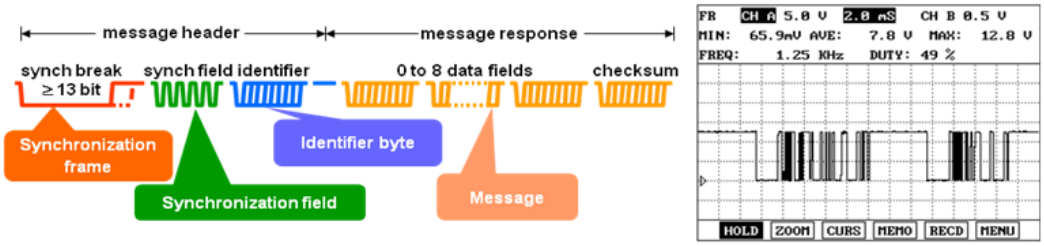
LIN (LOCAL INTERCONNECT NETWORK) :

LIN در حقیقت به معنای ارتباط محلی شبکه می باشد . معمولا مورد استفاده ی LIN در بخشی از تجهیزات الکترونیک خودرو می باشد که نیازی به سرعت بالای مدار CAN ندارند. حداکثر سرعت در این نوع از ارتباط ۲۰Kbps می باشد و این در حالی است که جهت انتقال اطلاعات در این روش تنها از یک سیم استفاده می گردد.

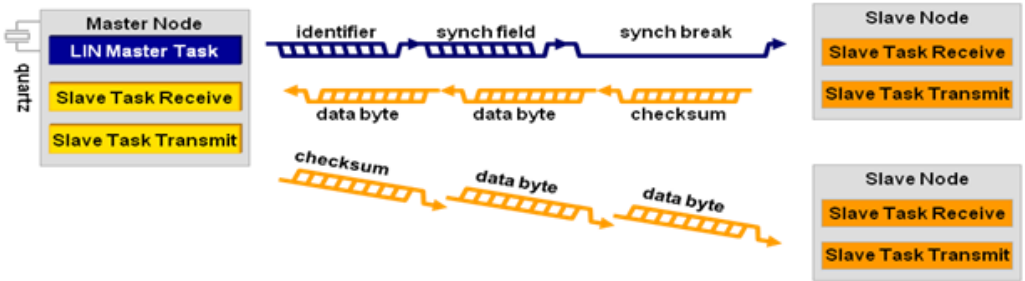


سرعت پایین تر مدار و استفاده از یک سیم جهت انتقال اطلاعات باعث کاهش هزینه ی تمام شده ی خودرو شده و استفاده از این روش را توجیه پذیر تر می کند.

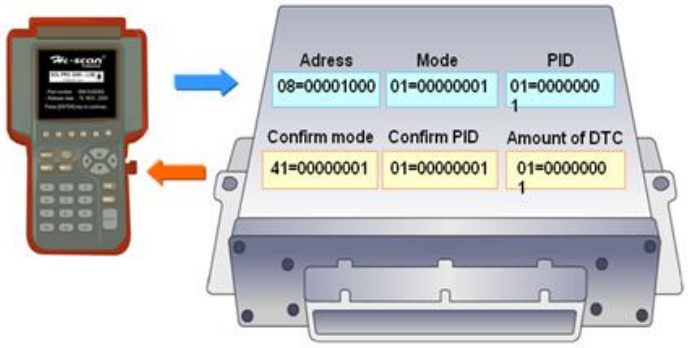
همانطور که در تصویر زیر دیده می شود اطلاعات در این روش نیز به صورت سریالی منتقل می گردند. جهت اطمینان از صحت اطلاعات ارسالی نیز بخشی به نام Checksum در قالب پیام قرار داده شده است.



بر خلاف ارتباط CAN که روش انتقال اطلاعات به صورت Multi master بوده و هر یک از واحدها قادر به انتقال اطلاعات به مدار CAN بودند در مدار LIN یک واحد MASTER NODE بوده انتقال اطلاعات را مدیریت می کند.

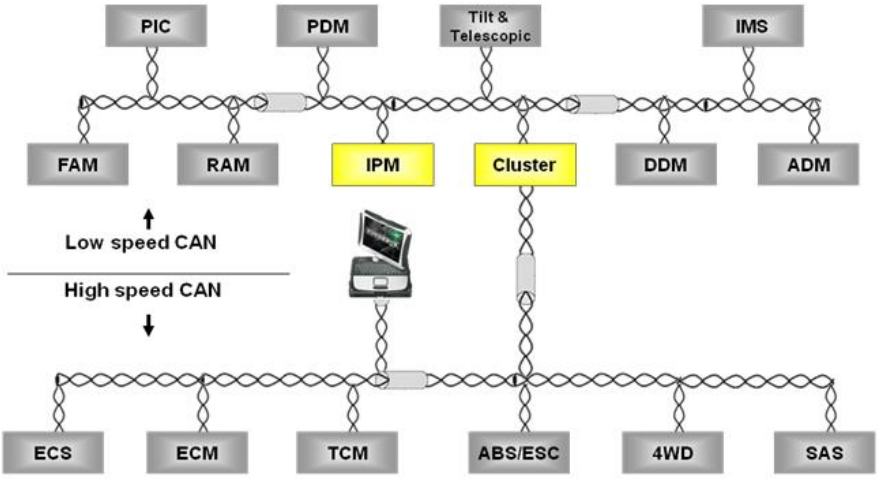


K-Line :

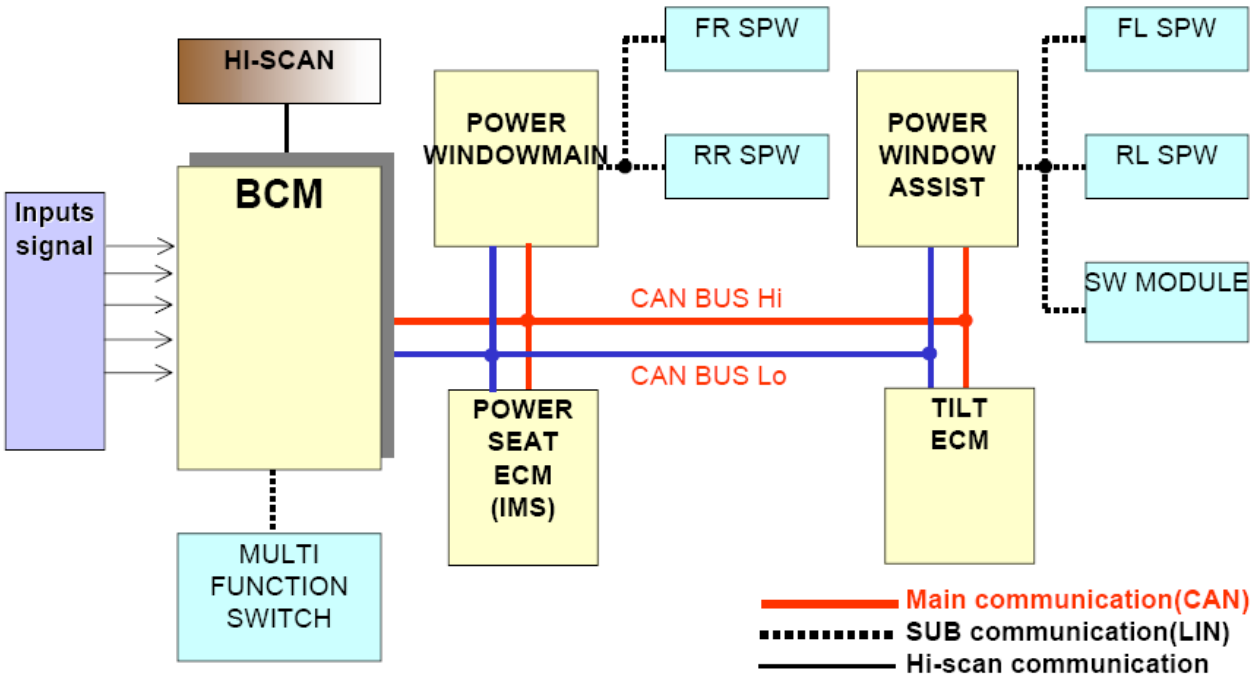


K-Lineتوسط پروتکلی بر مبنای ۱۹۷۸ ISO ۹۱۴۱/SAE J بوجود آمد . این روش جهت انتقال اطلاعات به صورت سریالی بین دستگاه عیب یاب و واحدهای کنترل الکترونیک خودرو به کار می رود. در حقیقت ، دستگاه عیب یاب متصل شده ، یک واحد دیگر در شبکه انتقال اطلاعات محسوب می گردد. نوع ارتباط این دستگاه با دیگر واحدها به صورت پرسش و پاسخ می باشد. این بدان معناست که دستگاه عیب یاب درخواستی را جهت واحد مورد نظر ارسال می کند، واحد مورد نظر با دریافت درخواست ، فورا پاسخ آن را ارسال کرده یا فعالیت مورد نظر را انجام می دهد.البته لازم بذکر است که این پرسش و پاسخ کاملا به صورت بسته های اطلاعاتی بوده و در توسط بیت ها در فریم های اطلاعاتی ارسال می گردند.

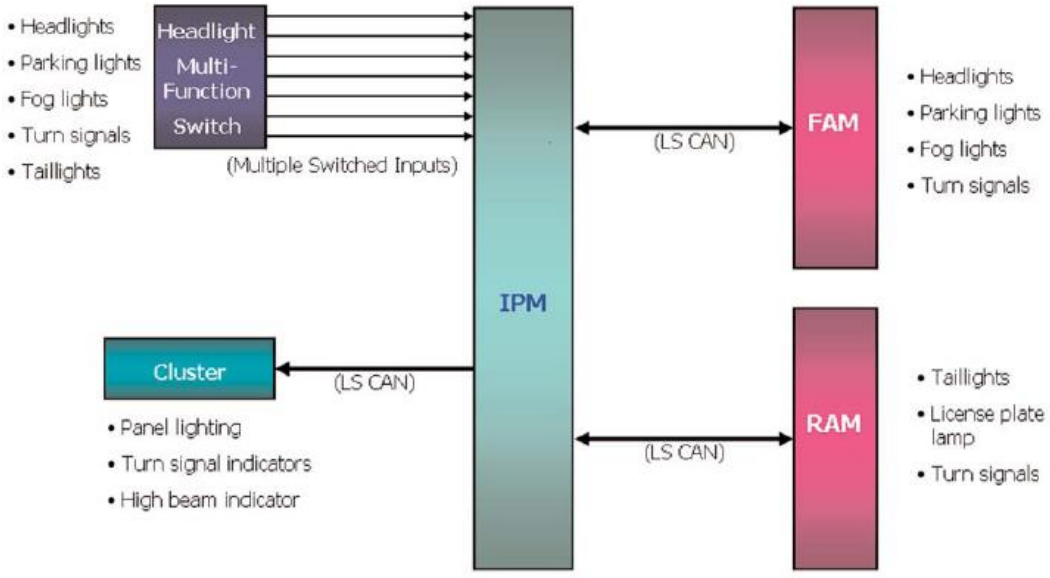
شماتیک مدار ارتباطی CAN در خودروی موهاوی :



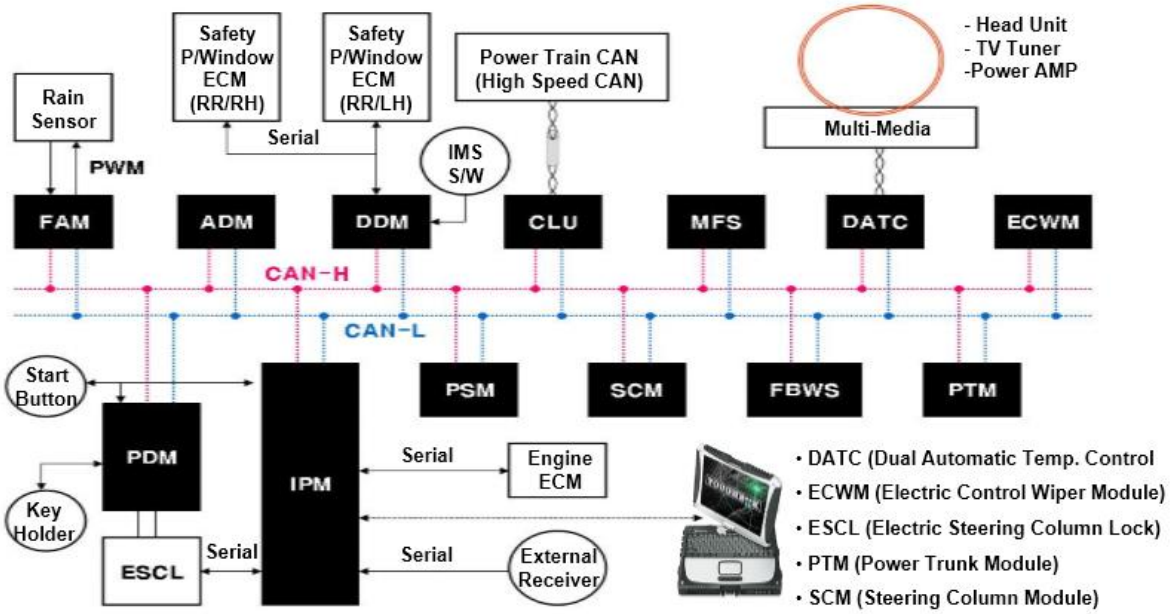
شماتیک مدار ارتباطی BODY-CANو LINدر خودروی اپیروس :



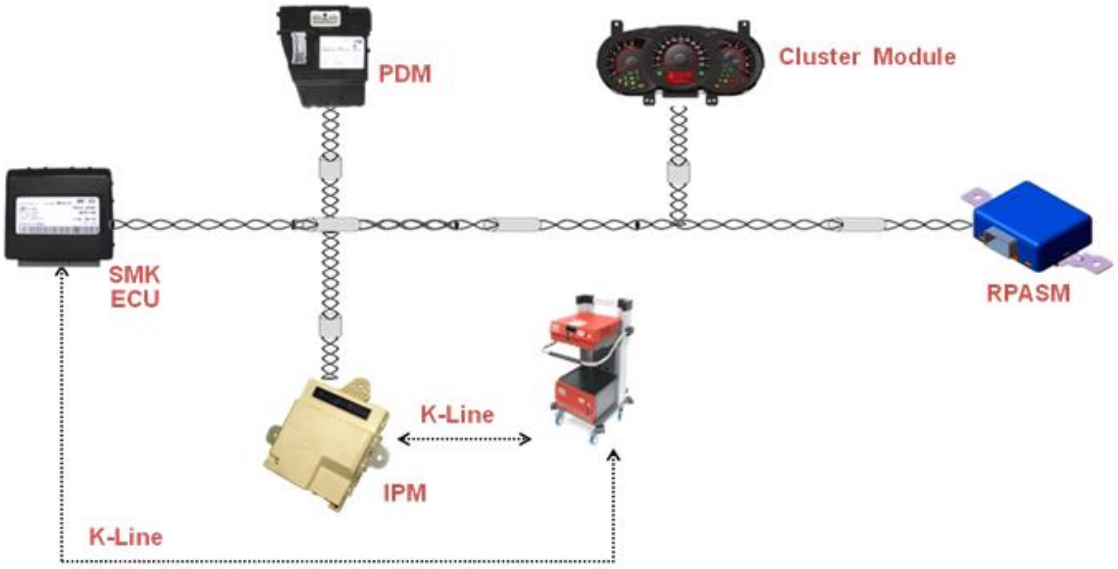
شماتیک مدار ارتباطی **BODY-CAN** در خودروی کارنیوال :



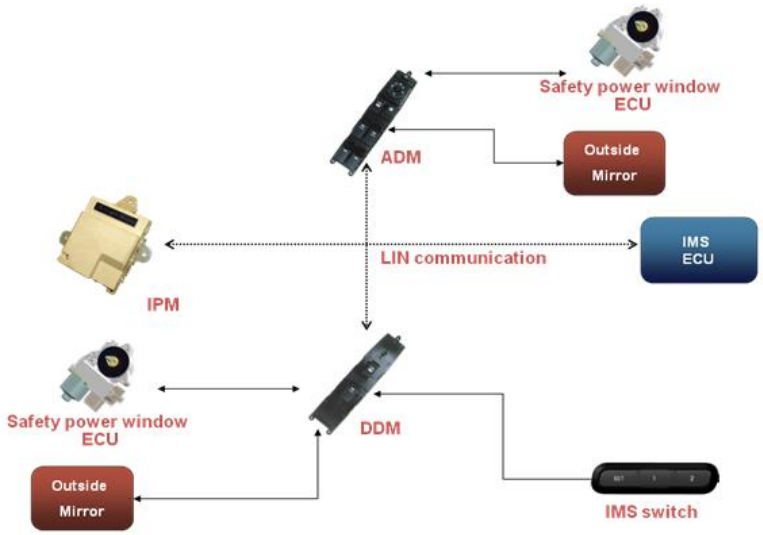
شماتیک مدار **B-CAN** در جنسیس:



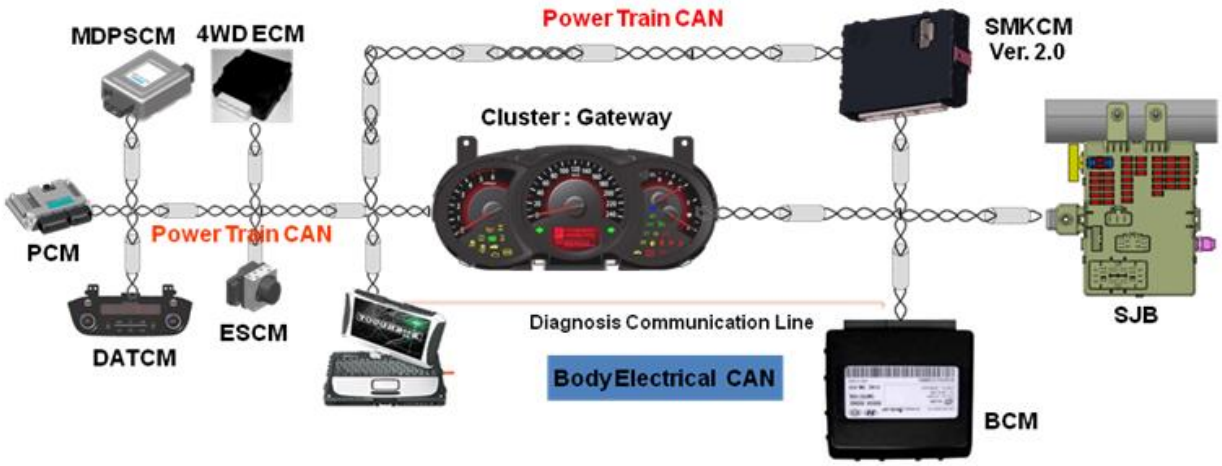
شماتیک مدار **B-CAN** در خودروی سورنتو جدید :



شماتیک مدار LIN در خودروی سورنتو جدید :



شماتیک مدار CAN در خودروی اسپورتیج جدید :



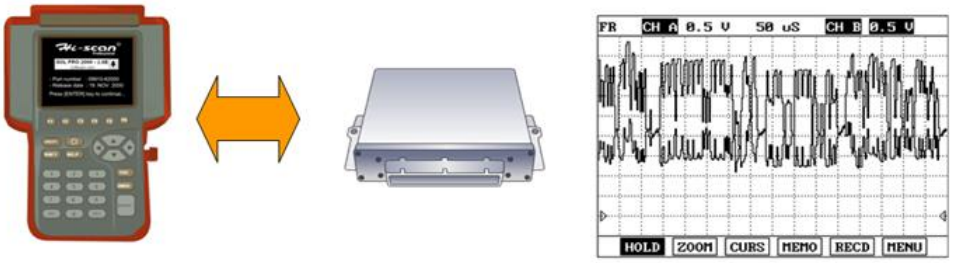
عیب یابی مدار CAN :

عیب یابی مدار CAN هم گاهی اوقات شباهت زیادی به عیب یابی مدارات عادی دارد اما برخی نکات نیز مختص خود این سیستم می باشد.همانطور که می دانید اکثر سیستم ها دارای خاصیت خود عیب یابی هستند و در صورت بروز مشکل ، کد خطای مرتبط را نمایش می دهند. معمولا در زمان بروز خطا در H-Speed CAN ، کد خطا با U(به جای P) آغاز می گردد. به طور مثال : U۰۰۰۱ : CAN CAMMUNICATION MALFUNCTION

و همچنین در زمان بروز خطا در L-Speed CAN ، کد خطا معمولا با B آغاز می گردد. به طور مثال :

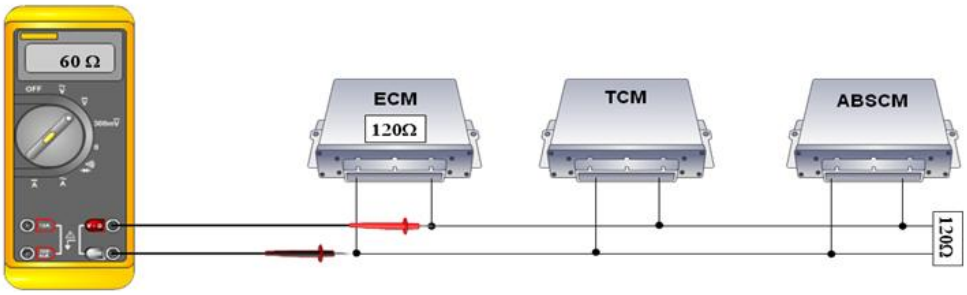
B ۱۶۰۵ : CAN TIME OUT BETWEEN BCM AND DDM

در اکثر شبکه ها ، فقط یک نمونه کلی از گراف عملکرد مدار CAN موجود بوده و نمونه ای حاوی اطلاعات جزئی از این گراف ها موجود نمی باشد لذا گراف اغلب جهت اطمینان از عملکرد صحیح مدار CAN به کار می رود.

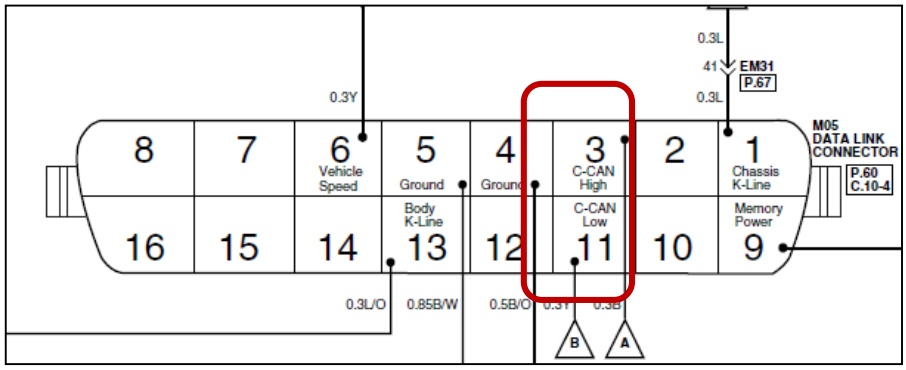


بعلاوه شما می توانید جهت عیب یابی ، کانکتورها و سیم های مدار را بررسی نمائید.

نکته ی بسیار مهمی که وجود دارد این است که در H-Speed CAN مقاومت های انتهای مدار نیز قابل بررسی می باشد.در صورت درست عمل کردن مقاومت ها ، مقدار ۶۰±۵ Ω از کل مدار و مقدار ۱۲۰±۱۰Ω از خود مقاومت ها قابل اندازه گیري مي باشد.

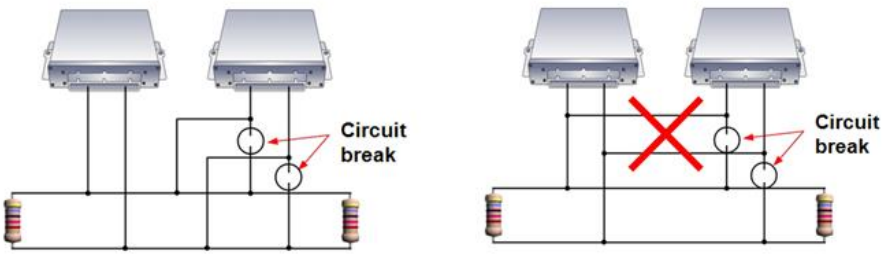


در این صورت و برای اندازه گیری مقاومت کل مدار CAN پر سرعت می توانید در حالت سوئیچ بسته و از پایه های ۳ و ۱۱ کانکتور DCL داخل اتاق، مقاموت مورد نظر را اندازه گیری نمائید.

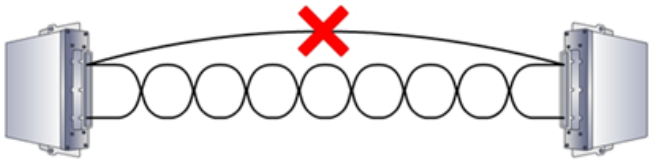


در صورت نیاز به انجام تعمیرات موقت ، جهت اطمینان از عیب موجود در مدار ، حتما به نکات زیر دقت نمائید :

- در صورت قطع شدن مدار CAN یکی از واحدها ، هرگز مدار کمکی را مستقیما به مدار واحد دیگری متصل نکرده و آن را به CAN BUS متصل کنید.



- هرگز از کانکتور یک واحد به کانکتور واحد دیگری ، جهت ارتباط مدار CAN ، سیم مستقیمی وصل نکنید.



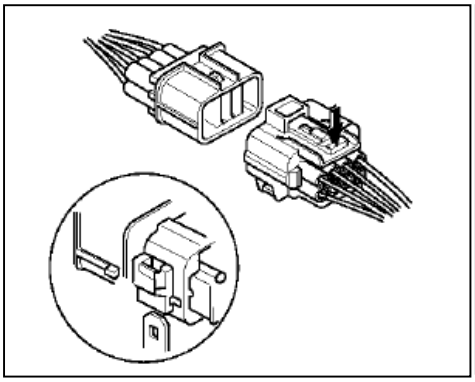
همچنین یک از راههای عیب یابی مدار CAN، استفاده از روش سعی و خطاست که معمولا در نوع پر سرعت به کار می رود. شرایط را در نظر بگیرید که به دلیل بروز خطار در مالتی پلکس، امکان به ورود به کامپیوترهای موتور، گیربکس اتوماتیک، ترمز، چهارچرخ محرک و سایر کامپیوترهای متصل به این توسط دستگاه دیاگ میسر نمی باشد لذا در این شرایط پس از بررسی صحت برق و بدنه کانکتور DCL، به روش زیر شروع به عیب یابی می کنیم.

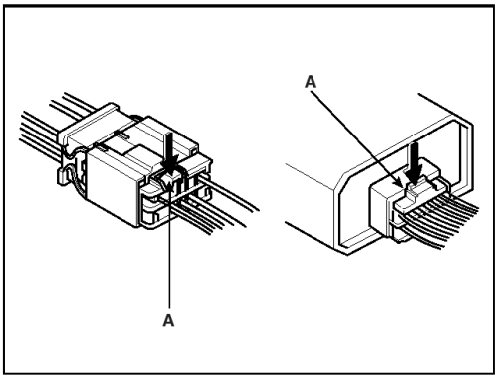
کانکتور یونیت ترمز را می کشیم و در این شرایط بررسی می کنیم که آیا امکان ورود به سیستم دیگری مانند موتور وجود دارد یا خیر، اگر در این حالت عیب مورد نظر برطرف شده و دستگاه وصل شده، ایراد می تواند از کانکتور یونیت ترمز یا خود یونیت باشد که در اولین مرحله عیب یابی، کانکتور را کاملا تمیز کرده و به درستی در محل خود نصب می نمائیم. اگر ایراد برنگشت بدان معناست که کانکتور باعث بروز آن شده است در غیر اینصورت می بایست نسبت به تعویض یونیت ترمز اقدام نمائیم. اما در صورتی که با کشیدن کانکتور یونیت ترمز، امکان ارتباط با سایر یونیت ها مانند موتور همچنان میسر نبود، عمل فوق را برای سایر یونیت ها انجام می دهیم تا به روش سعی و خطا، قطعه معیوب را پیدا کنیم.

اطلاعات عمومی مورد نیاز قبل از عیب یابی :

۱- مطمئن شوید که کانکتورها تمیز بوده و در محل اتصال شل نیستند.

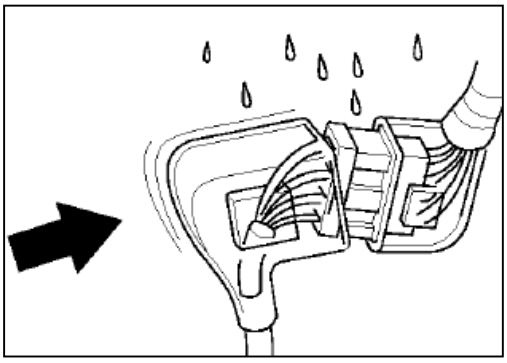
۲- همه ی کانکتورها دارای پین های قفلی هستند که برای بیرون کشیدن کانکتورها باید با این پین ها توجه داشته باشید.



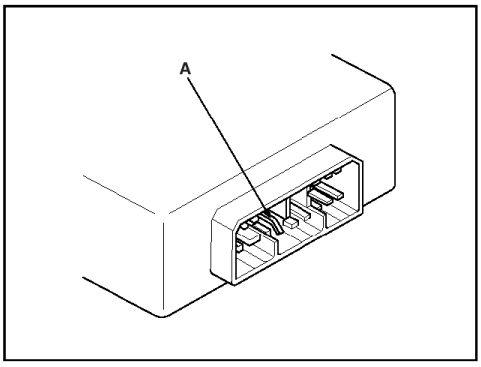


۳- هرگز برای بیرون آوردن کانکتورها ، سیم کانکتور را نکشید.

۴- پس از نصب کانکتور ، روکش پلاستیکی کانکتور را در سر جای خود نصب کنید.



۵- قبل از نصب کانکتور ، دقت کنید که پایه های کانکتور شکسته یا خمیده نباشند.



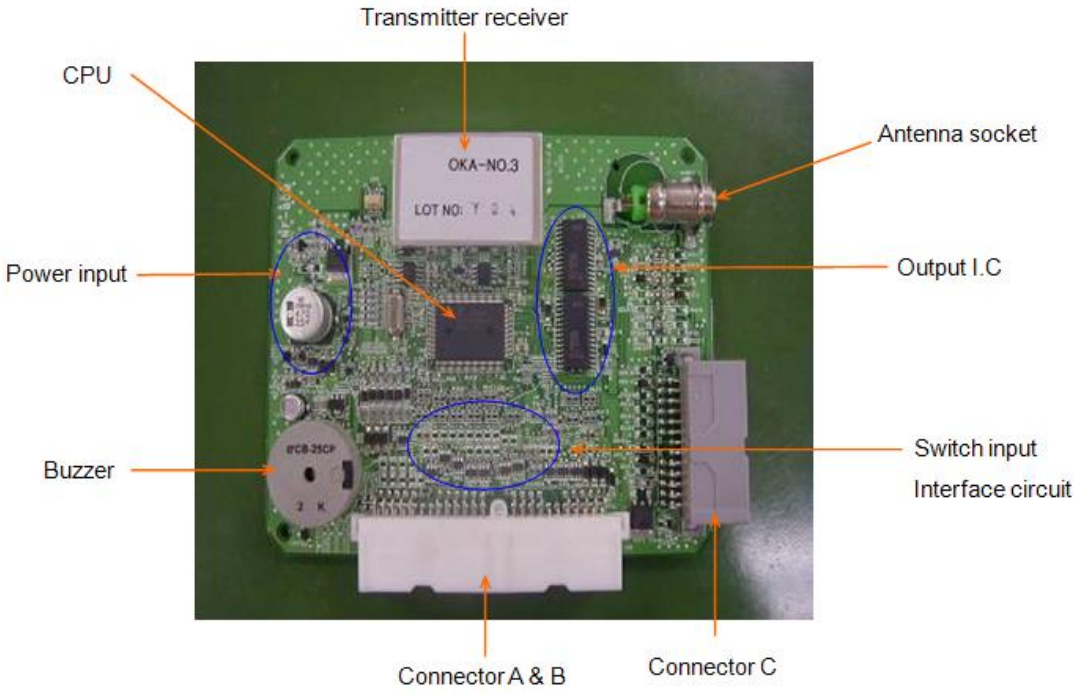
۶- قبل از هرگونه تعمیرات بر روی خودرو مراحل زیر در نظر گرفته و انجام دهید :

- عملکرد همه ی سیستم های مرتبط با مورد درخواستی تعمیراتی را بررسی کرده و از صحت اعتراض مشتری اطمینان حاصل کنید.دقت داشته باشید که تا قبل از اطمینان از مورد مد نظر ، نباید قطعه ای را از روی خودرو باز کنید.
- بعد از یافتن سیستم دارای عیب ، قبل از شروع تعمیرات ، حتما نقشه مدارات الکتریکی آن سیستم را مورد بررسی قرار داده و مسیر تامین جریان را کاملا دنبال کنید. در بسیاری از موارد که چند سیستم با هم از کار افتاده اند ، سوختن فیوز یا قطع اتصال بدنه ، بیشترین احتمال خواهد بود.با توجه به عیب پیش آمده و درک خودتان از نقشه مدارات الکتریکی ، اولویت خود را برای بررسی و پیدا کردن عیب اصلی مشخص کنید.
- به محض اینکه عیب اصلی مشخص شد ، تعمیرات را انجام دهید. از ابزار مطمئن و روش ایمن استفاده کنید.
- پس از انجام تعمیرات ، سیستم های مرتبط با منطقه تعمیر شده را بررسی کرده و از صحت تعمیرات انجام شده اطمینان حاصل کنید.

واحد کنترل بدنه (BODY CONTROL MODULE) :

BCM با دریافت اطلاعات و ورودی های مختلف ، قسمت های متعددی از قبیل کنترل زمان و هشدار سیستم ها ، حالت متناوب برف پاک کن، زمان بندی عملکرد موتور شیشه شور ،زمان بندی عملکرد گرمکن شیشه عقب ،یادآور بستن کمربند ایمنی، قفل مرکزی، سیستم شیشه بالابر، هشدار نمایشگر درب ها ، باز کردن قفل درب ها در تصادفات ، چراغ دور مغزی سوییچ و .....را کنترل می کند.

تصویر نمونه ای از BCM:

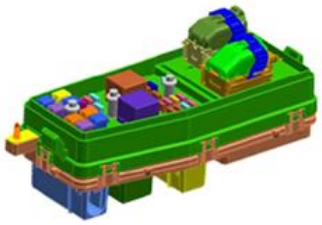


این قطعه عضو بسیار مهمی در سیستم الکتریکی خودرو می باشد و بروز عیب در آن می تواند باعث عدم عملکرد یا عملکرد نادرست سیستم های الکتریکی بسیاری گردد.در ادامه با توضیح تفصیلی از سیستم هایی که به هر عنوان با BCM در ارتباط هستند با عملکرد و نحوه ی کنترل این سیستم ها توسط BCM بیشتر آشنا خواهیم شد.

در برخی از خودروها(کارنیوال – موهاوی – سورنتو جدید) که مدیریت سیستم های مختلف ، بنا به موقعیت قرارگیری آنها ، به واحدهای کنترل همان بخش واگذار می گردد اجزای زیر به کار گرفته شده اند :

- FAM: Front Area Module
- RAM: Rear Area Module
- IPM: Instrument Panel Module
- PDM: Power Distribution Module
- DDM: Driver Door Module
- ADM: Assist Door Module

جعبه فیوز محفظه موتور (FAM) :



- تقسیم جریان برق
- کنترل لامپ های جلو
- کنترل چراغ های مه شکن
- کنترل چراغ های راهنما
- کنترل برف پاک کن و شیشه شور

FAM(Front Area Module)وظیفه جعبه فیوز محفظه موتور را به عهده دارد . یکی از وظایف اساسی آن کنترل لامپ های جلو ، برف پاک کن جلو و شیشه شور می باشد. بعلاوه به جهت عیب یابی و اطمینان بیشتر سیستم ، از IPS نیز استفاده شده است.

FAM قابلیت عیب یابی توسط دستگاه عیب یاب را نیز دارد اما این عمل باید به واسطه IPM انجام شود . این امر بدین دلیل است که هیچ مسیر K-LINE جهت FAM در نظر گرفته نشده است. لذا تمام اطلاعات FAM از طریق B-CAN به IPM ارسال می گردد. معمولا در این مدل ها ، برخی از رله ها قابل تعویض بوده و برخی دیگر در داخل FAM بوده و قابلیت تعویض را ندارند. بطور مثال در خودروی موهاوی ، رله های استارت ، پمپ بنزین ، A/C Compressor و شیشه شوی چراغ های جلو به صورت خارجی بوده و قابل تعویض هستند. از سویی دیگر رله های گرمکن شیشه جلو ، بوق ، موتور شیشه شوی شیشه و برف پاک کن جلو به صورت داخلی بوده و قابلیت تعویض را ندارند.

جعبه فیوز داخل اتاق (IPM) :

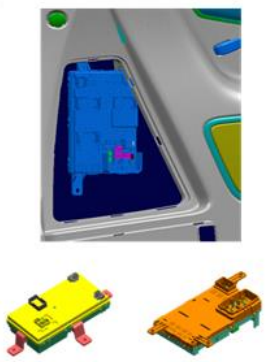
- تقسیم جریان برق
- کنترل هشدار کمربند ایمنی
- کنترل زمان بندی سان روف و شیشه بالابر
- کنترل چراغ مه شکن
- کنترل برف پاک کن
- کنترل فلاشر
- کنترل سیستم هشدار سرقت
- کنترل سیستم روشنایی اتوماتیک
- کنترل سیستم قفل مرکزی

نمای IPM در خودروی سورنتو جدید :

[Front]

IPM(Instrument Panel Module) در حقیقت وظیفه BCM را به عهده دارد. این واحد با ارتباط با دیگر واحدها ، سیستم های اصلی تجهیزات الکترونیکی را کنترل می کند. بعلاوه این واحد جریان برق را بین واحدهای دیگر نیز ارسال می کند پس دارای تعدادی فیوز و رله می باشد. همچنین IPM عضوی است که واسط عیب یابی برخی واحدها با دستگاه عیب یاب می باشد.

جعبه فیوز عقب خودرو (RAM) :



- تقسیم جریان برق
- کنترل چراغ های عقب
- کنترل چراغ های راهنما و فلاشر
- کنترل چراغ مه شکن
- کنترل شیشه بالابرهای عقب
- کنترل قفل اهرم دنده
- کنترل گرمکن صندلی های عقب
- کنترل برف پاک کن عقب
- کنترل گرمکن شیشه عقب
- کنترل درب باک بنزین

RAM(Rear Area Module)وظیفه کنترل لامپ ها و تجهیزات عقب و تامین برق برخی از واحدها را بعهده دارد. همچنین به جهت اطمینان از عملکرد بهتر و دقیق تر IPS نیز در RAM مورد استفاده قرار گرفته است.

همانطور که در مورد FAM ذکر شد ، RAM نیز قابلیت عیب یابی توسط دستگاه عیب یاب را دارد اما این امر بواسطه IPM اتفاق می افتد و این به دلیل عدم وجود مدار جداگانه ی K-LINE برای RAM می باشد. در RAM نیز معمولا برخي از رله ها به صورت داخلي و برخي به صورت خارجي نصب شده اند :

رله هاي خارجي : رله ي گرمکن شیشه عقب

رله هاي داخلي : رله قفل مرکزي درب هاي عقب ،رله برف پاك کن عقب ، رله درب باك ، رله شیشه بالابر عقب.

واحدهاي کنترل درب ها (DDM – ADM) :

Driver Door Module (DDM)

- کنترل عملگر قفل درب
- کنترل آینه بغل
- کنترل شیشه بالابر

Assist Door Module (ADM)

- کنترل عملگر قفل درب
- کنترل آینه بغل
- کنترل شیشه بالابر

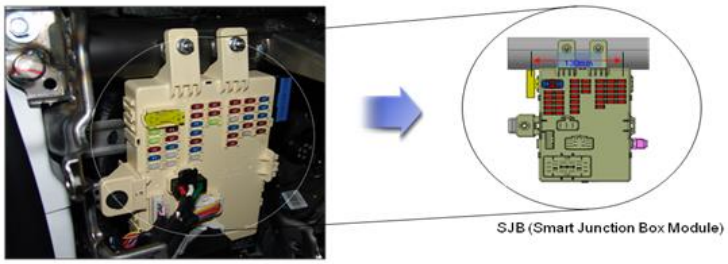
هر دو واحد DDM و ADM با مدار B-CAN در ارتباط هستند. لازم بذکر است که در این نوع از خودروها ، معمولا جهت درب های عقب واحد کنترل مجزایی وجود نداشته و RAM سیستم های شیشه بالابر و قفل مرکزی آنها را کنترل می کند.

SJB (Smart Junction Box) :

این واحد که در حقیقت همان جعبه فیوز داخل اتاق است به دلیل مجهز شده به تعدادی IPS و ARISU به این نام خوانده می شود. این واحد کنترل با تجهیز موارد یاد شده دارای ویژگی های زیر می باشد :

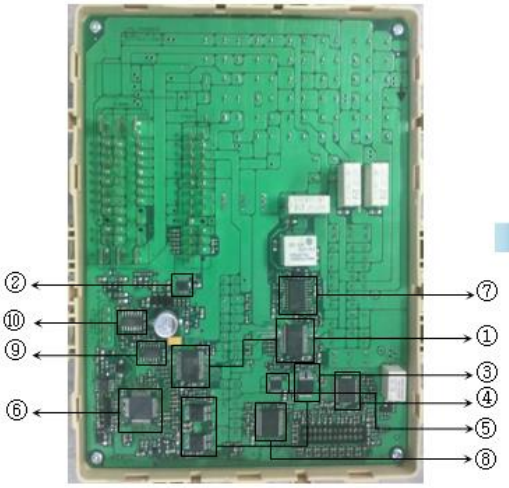
- کنترل لامپ ها و محافظت از سیم کشی ها با استفاده از IPS و ARISU
- دارای ارتباط CAN
- امکان عیب یابی قطعی یا اتصالی در مدار با استفاده از مدار CAN
- ایجاد حالت FailSafe در صورت بروز خطا

لازم بذکر است که SJB در خودروهای اسپورتیج جدید و اپتیمای جدید مورد استفاده قرار گرفته است.



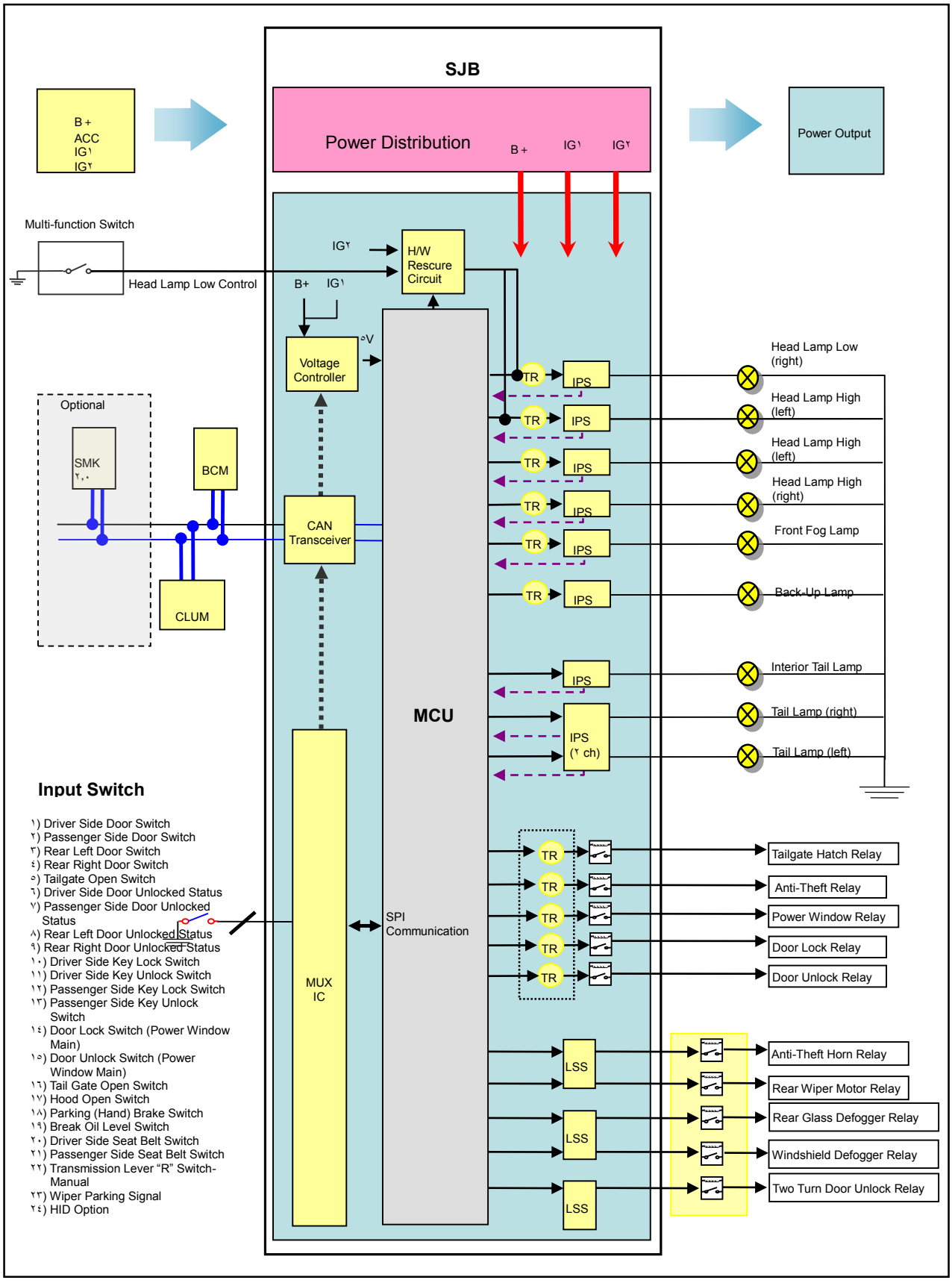
SJB (Smart Junction Box Module) Location

اجزای داخلی SJB در خودروی اپتیما جدید :



Order	Name		Notes
①	IPS	ARISU-LT	4ch
②		IPS	1ch
③		IPS	1ch
④		IPS	2ch
⑤		IPS	1ch
⑥	MCU	-	8-bit MCU
⑦	LSD	-	Relay Control
⑧	MSDI	-	Switch Input
⑨	Regulator	-	Constant Voltage Controller
⑩	CAN Transceiver	-	CAN IC

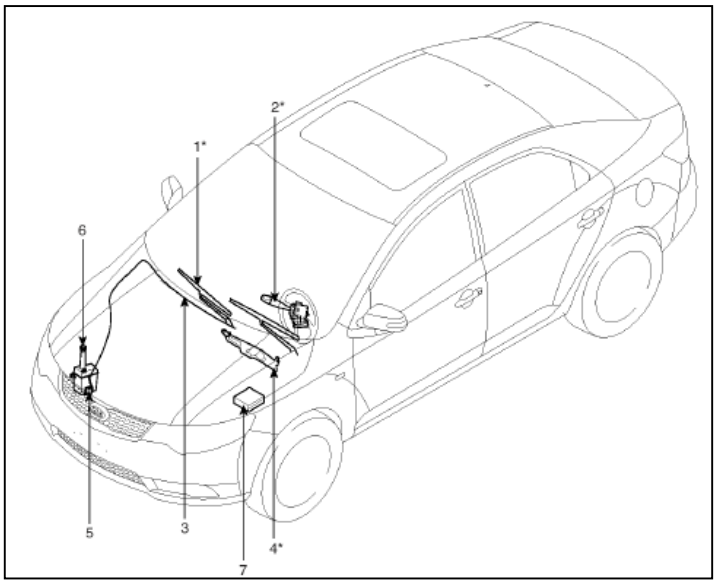
شماتیک کلی SJB به همراه مدارات ورودی و خروجی در خودروی اسپورتیج جدید :


SJB
B +
ACC
IG١
IG٢
Power Distribution
B +
IG١
IG٢
Power Output
Multi-function Switch
Head Lamp Low Control
IG٢
H/W
Rescure
Circuit
B+
IG١
٥V
Voltage
Controller
Optional
SMK
٢,٠
BCM
CLUM
CAN
Transceiver
MCU
MUX
IC
SPI
Communication
TR
IPS
IPS
(٢ ch)
Head Lamp Low
(right)
Head Lamp High
(left)
Head Lamp High
(left)
Head Lamp High
(right)
Front Fog Lamp
Back-Up Lamp
Interior Tail Lamp
Tail Lamp (right)
Tail Lamp (left)
Tailgate Hatch Relay
Anti-Theft Relay
Power Window Relay
Door Lock Relay
Door Unlock Relay
LSS
LSS
LSS
Anti-Theft Horn Relay
Rear Wiper Motor Relay
Rear Glass Defogger Relay
Windshield Defogger Relay
Two Turn Door Unlock Relay
Input Switch
١) Driver Side Door Switch
٢) Passenger Side Door Switch
٣) Rear Left Door Switch
٤) Rear Right Door Switch
٥) Tailgate Open Switch
٦) Driver Side Door Unlocked Status
٧) Passenger Side Door Unlocked Status
٨) Rear Left Door Unlocked Status
٩) Rear Right Door Unlocked Status
١٠) Driver Side Key Lock Switch
١١) Driver Side Key Unlock Switch
١٢) Passenger Side Key Lock Switch
١٣) Passenger Side Key Unlock Switch
١٤) Door Lock Switch (Power Window Main)
١٥) Door Unlock Switch (Power Window Main)
١٦) Tail Gate Open Switch
١٧) Hood Open Switch
١٨) Parking (Hand) Brake Switch
١٩) Break Oil Level Switch
٢٠) Driver Side Seat Belt Switch
٢١) Passenger Side Seat Belt Switch
٢٢) Transmission Lever "R" Switch-Manual
٢٣) Wiper Parking Signal
٢٤) HID Option

سیستم برف پاک کن و شیشه شور شیشه جلو :

همانطور که می دانید سیستم برف پاک کن نقش مهمی در افزایش و بهبود دید راننده در هنگام بارندگی یا آلودگی شیشه جلو دارد . پس وجود هر نوع مشکلی که باعث عدم عملکرد این سیستم شود می تواند در یک روز بارانی بسیار راننده را به زحمت انداخته و البته خطراتی نیز در پی داشته باشد.

به طور کلی ، سیستم برف پاک کن از اجزای زیر تشکیل می شود :



۱- تیغه و بازوی برف پاک کن

۲- کلید فرمان شیشه شور و برف پاک کن

۳- لوله انتقال آب شیشه شور

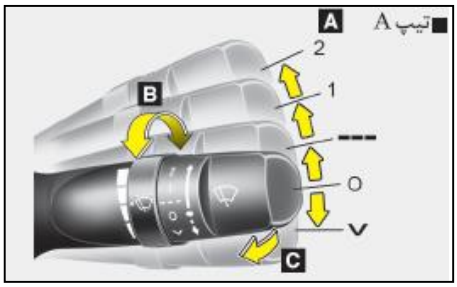
۴- موتور برف پاک کن

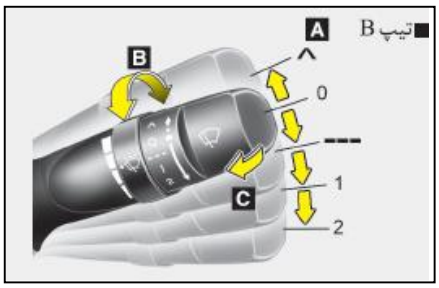
۵- موتور شیشه شور

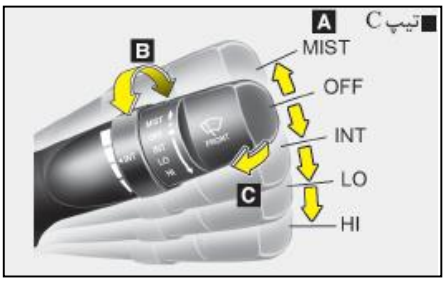
۶- مخزن ذخیره آب شیشه شور

۷- رله برف پاک کن

عملکرد سیستم برف پاک کن بدین گونه است که زمانی که راننده نیاز به استفاده از این سیستم داشته باشدتوسط دسته برف پاک کن (سوییچ چند منظوره) حالت های دلخواه را می تواند برای عملکرد این سیستم انتخاب کند .وضعیت های موجود در دسته برف پاک کن در خودروهای مختلف می تواند مانند حالت های زیر باشد :

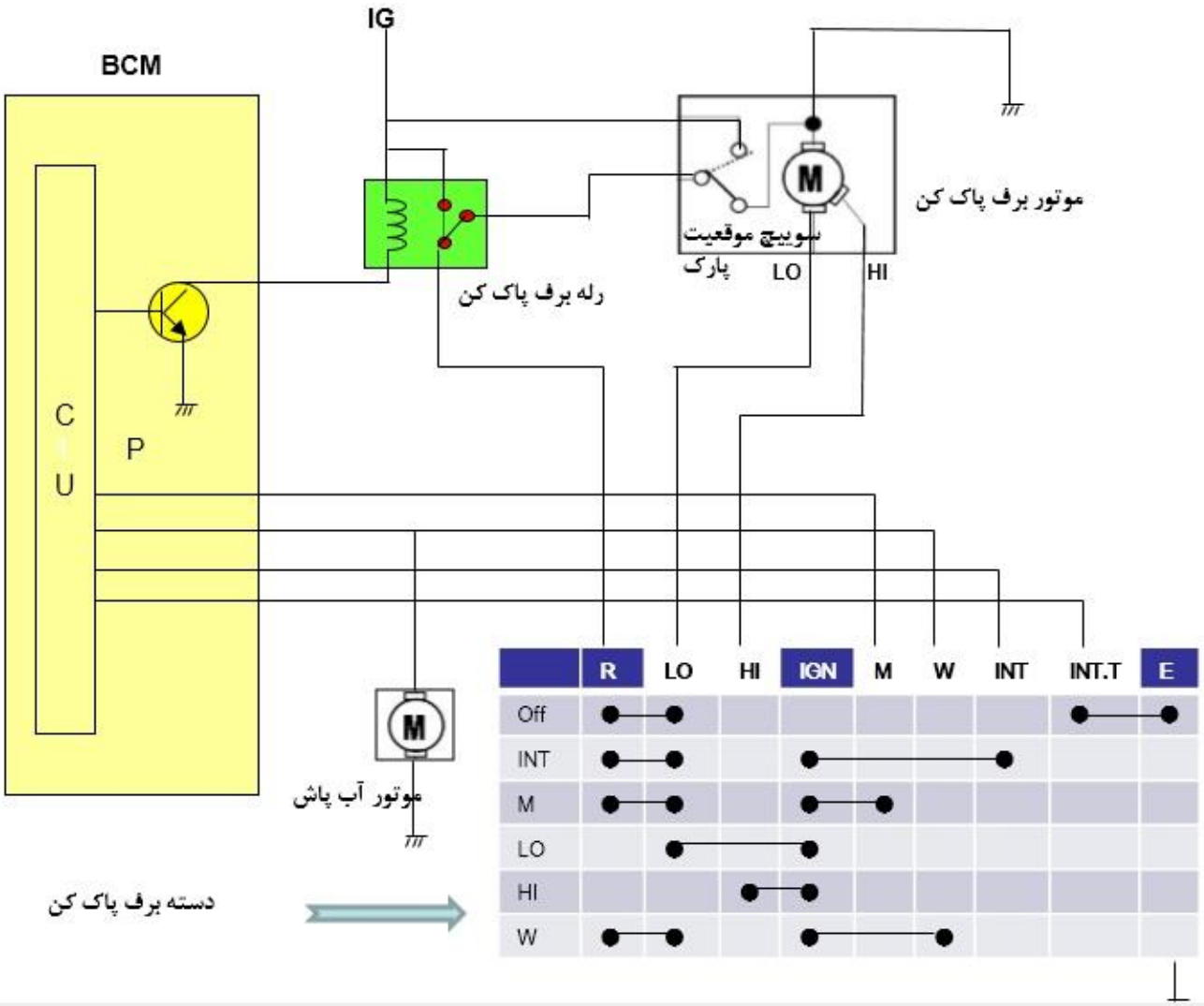






- MIST /^ /v (مه) : یک حرکت رفت و برگشت برف پاک کن برای شرایطی که غبار یا مه اندکی روی شیشه نشسته باشد. در این شرایط با اجرای این وضعیت ، برف پاک کن ها یک بار عمل کرده و آن را رفع خواهد نمود.
- OFF/O : غیر فعال بودن سیستم برف پاک کن
- INT/--- : عملکرد سیستم برف پاک کن به صورت متناوب
- LO/۱ : عملکرد برف پاک کن با سرعت پائین
- HI/۲ : عملکرد برف پاک کن با سرعت بالا
- B : تنظیم زمان بین حرکت های متناوب برف پاک کن
- C : شستشوی شیشه با عملکرد مختصر برف پاک کن

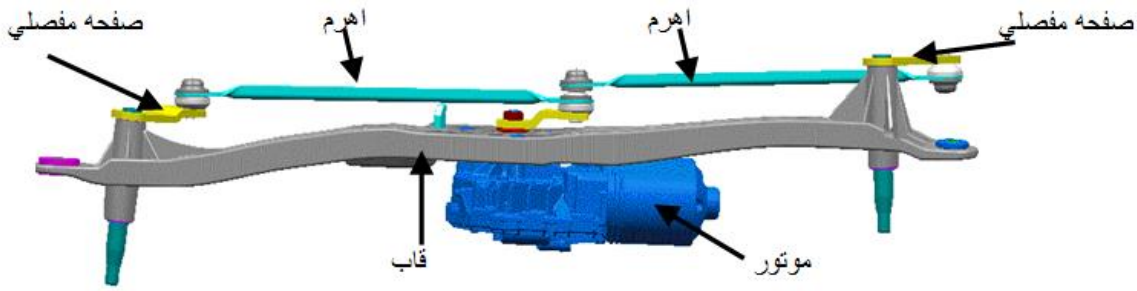
با انتخاب وضعیت مورد نظر ، سیستم برف پاک کن شروع به کار می کند. البته باید دقت داشت معمولا در وضعیت های INT و عملکرد همزمان شیشه شور و برف پاک کن ، BCM دستور عملکرد برف پاک کن را صادر می کند و در عملکرد برف پاک کن با سرعت پائین یا با سرعت بالا ، جریان برق بدون واسطه گری BCM به موتور برف پاک کن می رسد.



در سیستم برف پاک کن ، جهت اینکه تیغه های برف پاک کن به صورت رفت و برگشتی و با قدرت مناسب عمل کنند ، دو تکنولوژی مکانیکی در کنار هم قرار گرفته اند :

۱- دنده ی حلزونی که با موتور برف پاک کن به صورت یک مجموعه قرار گرفته اند.

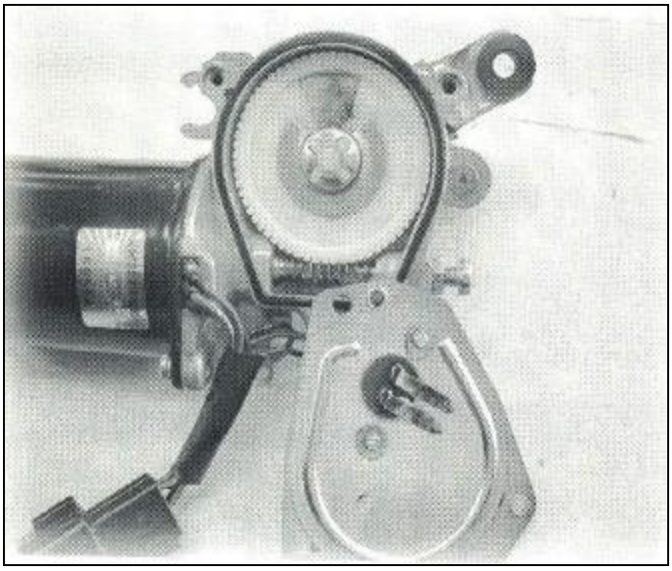
۲- اهرمی که حرکت چرخش تولید شده توسط موتور را به حرکت رفت و برگشتی برای بازوی تیغه های برف پاک کن تبدیل می کند.



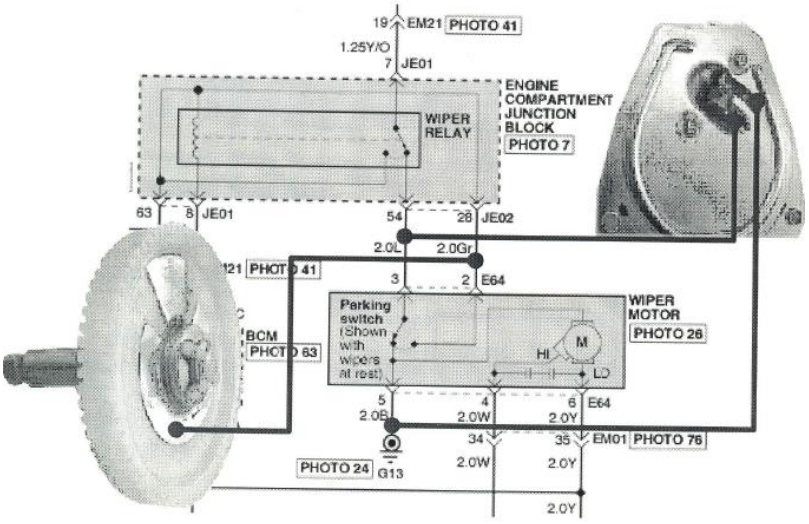
موتور و دنده ی حلزونی :

حرکت برف پاک کن روی شیشه ، با این سرعت بالا و گاها نیروی مورد نیاز زیاد در اثر شدت بارندگی ، مستلزم نیروی تولیدی زیادی از جانب موتور برف پاک کن است. لذا جهت تولید نیروی لازم و جلوگیری از استفاده از موتور توان بالا ، از دنده حلزونی بر روی یک موتور کوچک استفاده کرده اند. این دنده ی حلزونی می تواند گشتاور تولید شده توسط موتور را تا ۵۰ برابر افزایش دهد .

داخل مجموعه موتور و دنده حلزونی ، یک مدار الکترونیکی وجود دارد تا قرار گیری برف پاک کن در پائین ترین محل نشست آن (موقعیت پارک) را تضمین کند. این مدار بدین منظور استفاده می شود که اگر راننده زمانی که تیغه برف پاک کن در وسط شیشه قرار دارد دسته برف پاک کن را در حالت خاموش قرار دهد ، تیغه برف پاک کن در وسط شیشه متوقف نشده و تا انتهای کورس نشست خود حرکت کند.این مدار ، همچنین ، در حالت عملکرد متناوب برف پاک کن ، باعث قرارگیری بازوها در موقعیت پارک خواهد شد.



شماتیک مدارات حالت پارک برف پاک کن :

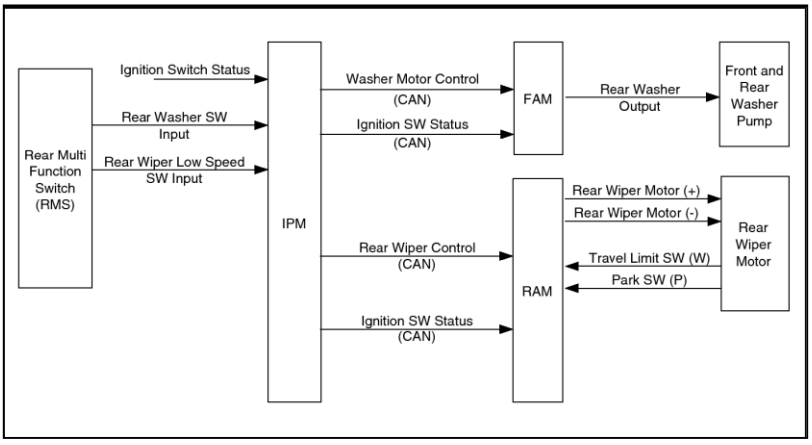


اهرم :

یک اهرم بادامکی شکل به محور خروجی دنده حلزونی متصل شده است که با عملکرد موتور ، بادامک شروع به گردش می کند. با گردش بادامک ، میله ی بلندتری که به بادامک متصل است ، به صورت رفت و برگشتی حرکت می کند. میله بلندتر نیز به میله ی کوتاهتری متصل است که بازوی برف پاک کن را می گرداند.

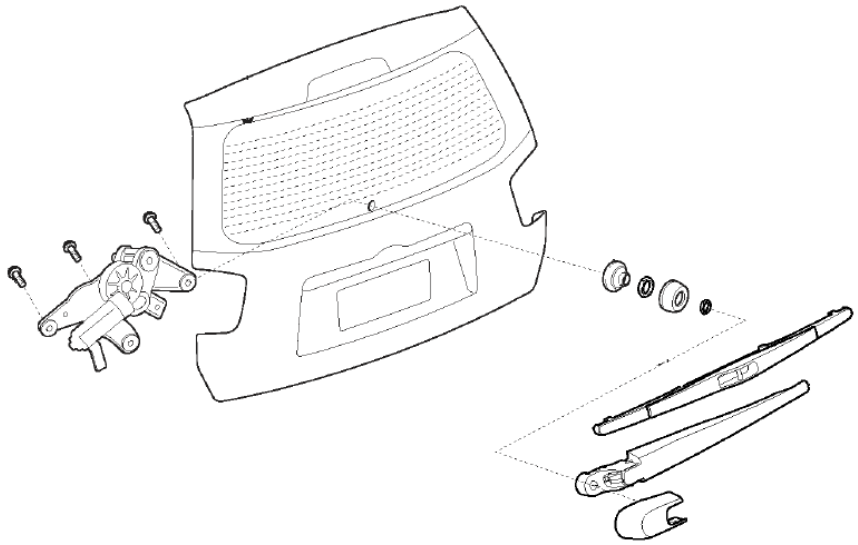
برف پاک کن عقب :

برف پاک کن عقب در خودروی موهاوی و کارنیوال که جعبه فیوزهای مختلف مسئولیت کنترل سیستم های الکترونیکی همان قسمت را دارند و دارای ارتباط CAN می باشند به صورت زیر می باشد :

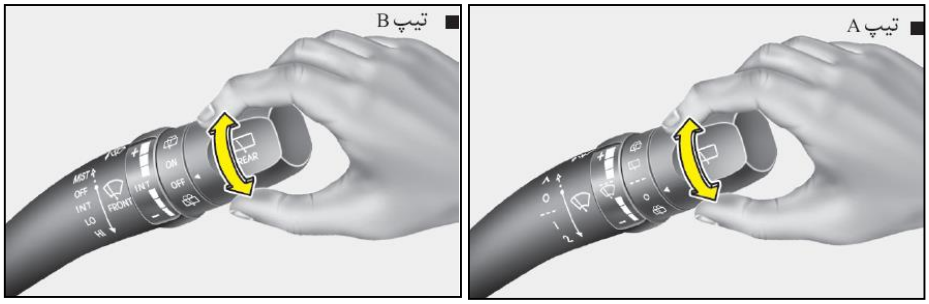


همانطور که ملاحظه می شود سیگنال عملکرد برف پاک کن که از سوییچ چند منظوره به IPM ارسال می گردد ، توسط مدار CAN بهRAM منتقل می گردد.

RAM نیز با کنترل رله ی برف پاک کن عقب ، عملکرد آن را تعیین می کند.

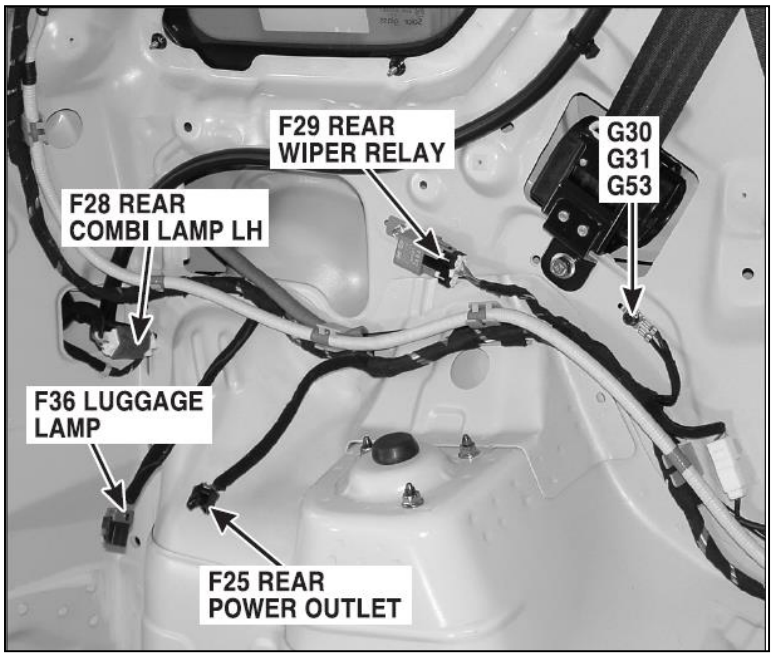


نحوه ی عملکرد سوییچ چند منظوره جهت فرمان دادن به برف پاک کن عقب :

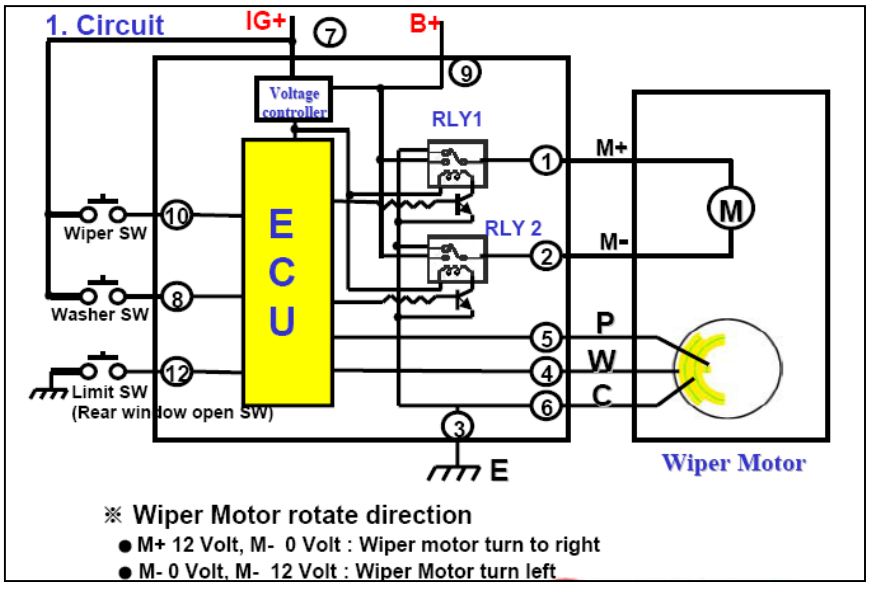


همانطور که مشاهده می شود کلید برف پاک کن و شیشه شوی عقب در انتهای دسته برف پاک کن قرار دارد و برای فعال نمودن برف پاک کن عقب، باید این کلید را به جهت دلخواه بگردانید.

در خودروهای اسپورتیج و کارنزنیز برف پاک کن عقب توسط رله برف پاک کن که در پشت صندلی عقب ، سمت چپ، قرار گرفته است فعال می شود. عملکرد رله بنا به حالت سوییچ چند منظوره (ON یا INT) می تواند توسط BCM یا سوییچ چند منظوره کنترل گردد.



اما در خودروی سورنتوBL ، عملکرد برف پاک کن عقب به نحوی متفاوت با سایر خودروها کنترل می گردد. بدین صورت که جهت کنترل برف پاک کن های عقب یک واحد کنترل الکترونیک که رله های کنترل جهت گردش موتور برف پاک کن را در درون خود دارد ، در عقب خودرو قرار گرفته است.



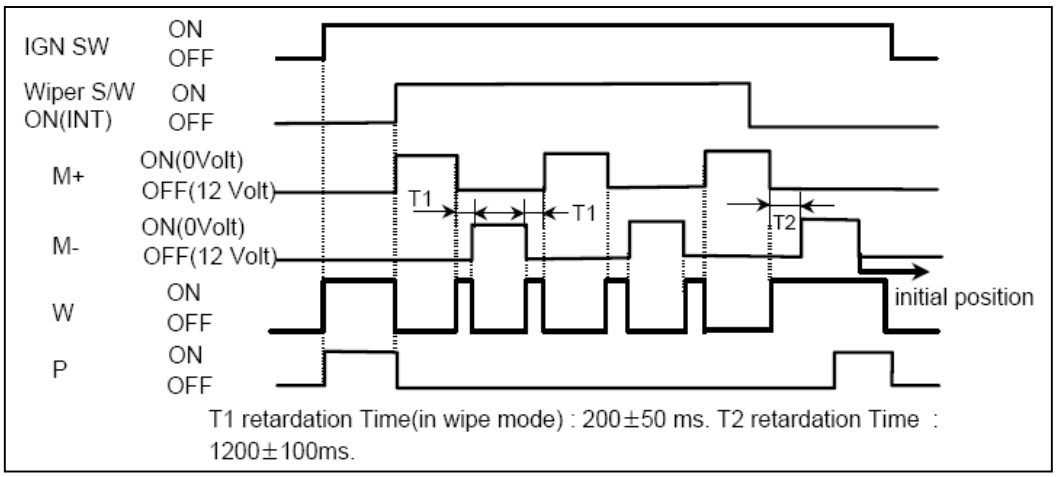
شرح عملکرد موتور برف پاک کن عقب :

- دو رله در داخل واحد کنترل قرار گرفته اند که جهت چرخش موتور برف پاک کن را بر اساس سیگنال دریافتی از مدارات P ، W و C تعیین می کنند.
- اگر سوییچ برف پاک کن در حالت سوییچ باز فعال گردد ، رله ی ۱ توسط واحد کنترل برف پاک کن عقب عمل کرده و موتور برف پاک کن را به صورت ساعتگرد خواهد گرداند.

- زمانی که واحد کنترل ، از مدار W موتور ، سیگنالی دریافت کند ، رله ۲ فعال شده و موتور را در خلاف جهت گردش عقربه های ساعت خواهد گرداند.

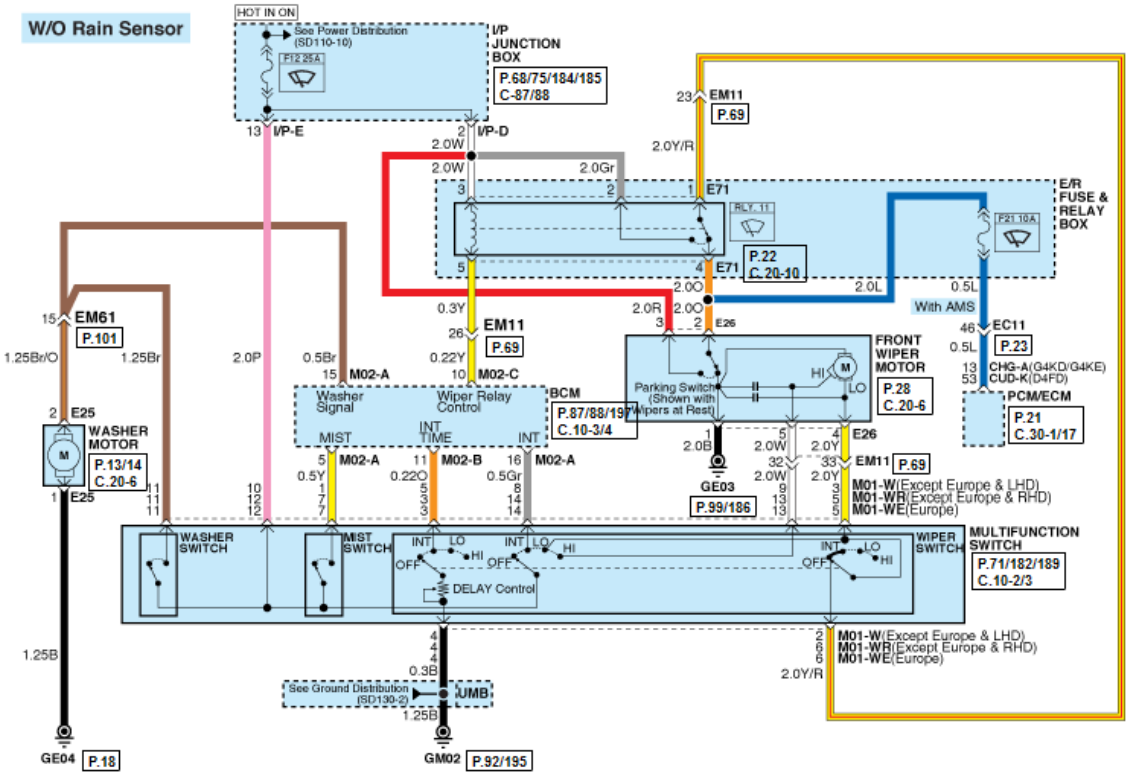
لازم به ذکر است که زاویه گردش موتور ۲۶۰ درجه می باشد.

- حتی در صورتی که سوییچ برف پاک کن ، در حالی که بازوی آن در وسط شیشه می باشد، غیر فعال گردد ، موتور برف پاک کن تا رسیدن به موقعیت P عمل خواهد کرد.

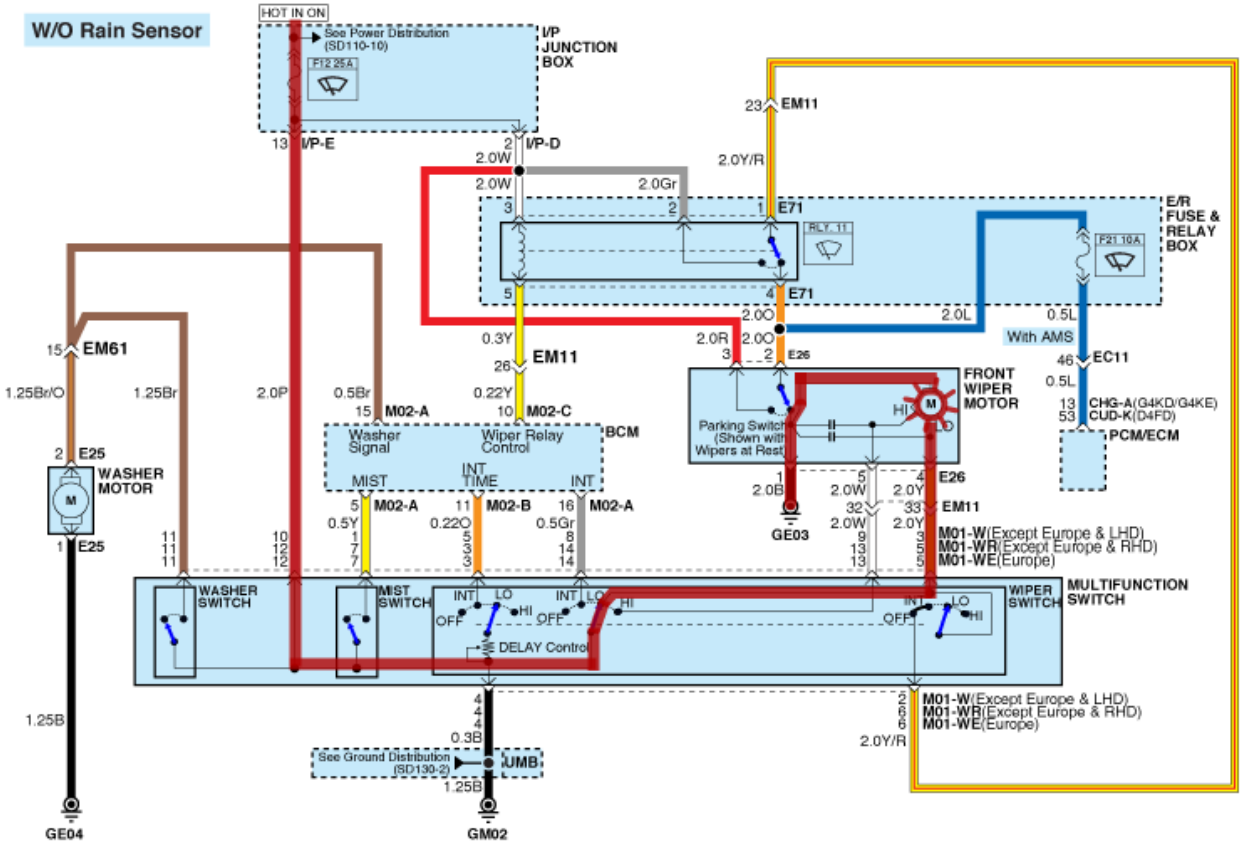


نمایی از نوعی برف پاک کن عقب که با یک دنده خروسکی و محور لنگ حرکت رفت و برگشتی برف پاک کن را تامین می کند :

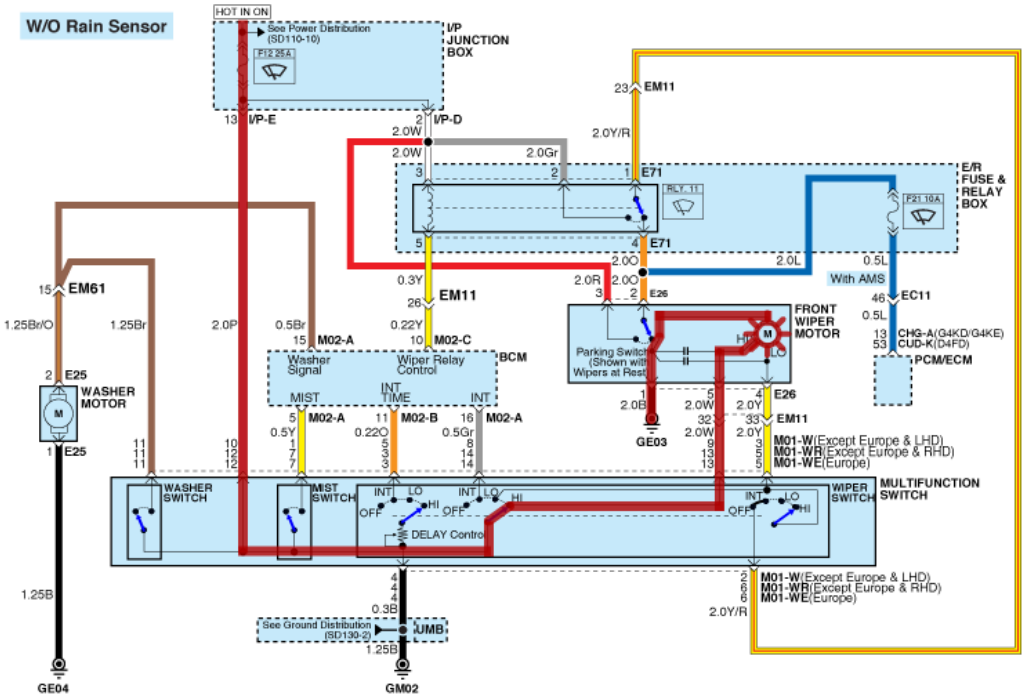
نقشه برق سیستم برف پاک کن کیا اپتیما TF :



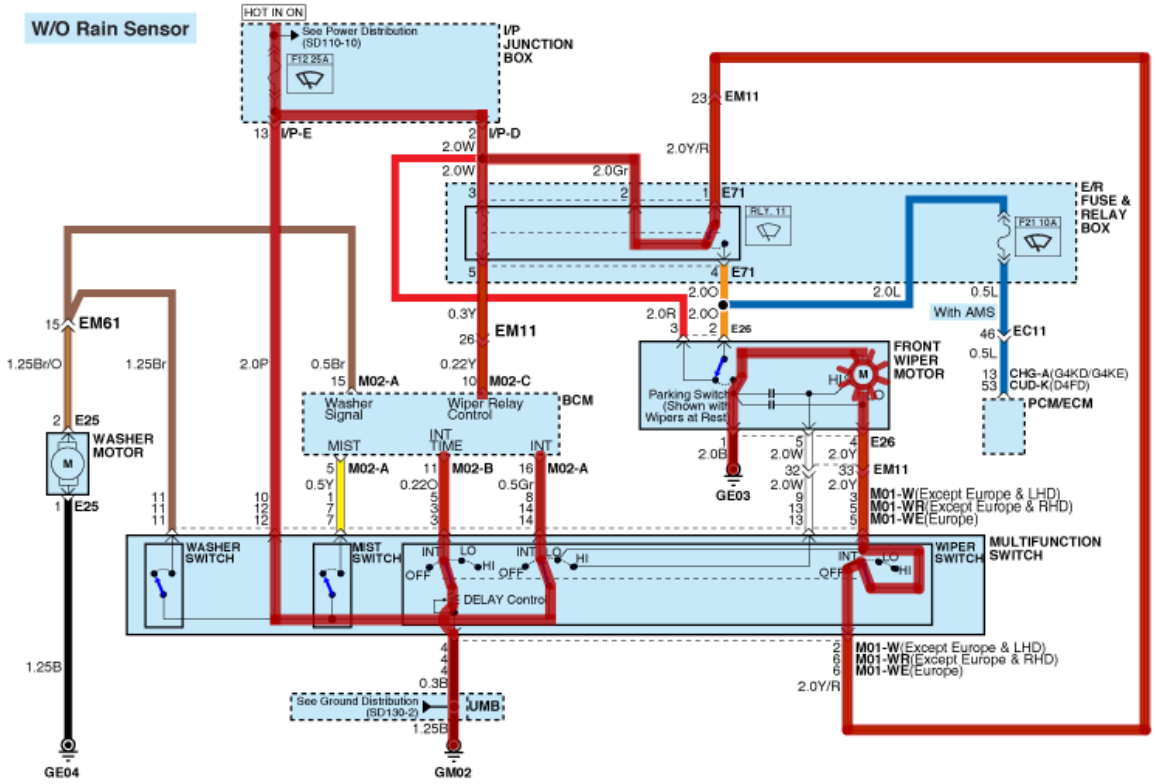
مسیر تامین برق تغذیه موتور برف پاک کن در دور کند:



مسیر تامین برق موتور برف پاک کن در دور تند:



مسیر تامین برق موتور برف پاک کن در حالت اتومات:



پارامترهای مرتبط با برف پاک کن در دستگاه عیب یاب در بخش BCM:

Current Data

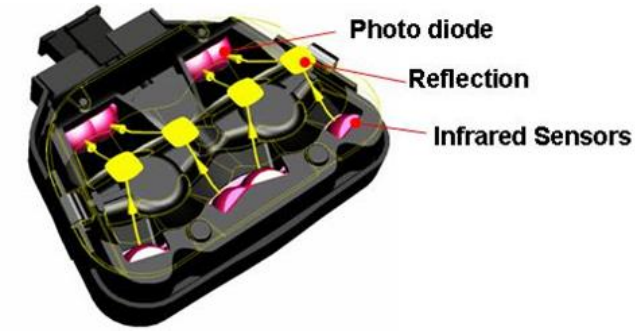
Selective Display | Full List | Graph | Items List | Reset Min.Max | Record | Stop | Grouping | VSS

Sensor Name	Value	Unit
INT Switch	OFF	-
Int Volume	5.00	V
Washer Switch	OFF	-
Mist Switch	OFF	-
Wiper Low Relay	OFF	-
Head Lamp Switch	OFF	-
Auto Light Switch	OFF	-
Head Lamp High Switch	OFF	-
Front Fog Switch	OFF	-
Rear Fog Switch	OFF	-
Key Inter Lock Switch(Manual Key Type)	ON	-
Room Lamp Output	OFF	-
Foot Lamp Output	OFF	-
Ignition Key Hole Illumination(Manual Key Type)	OFF	-
Auto Light Power	ON	-
AV Tail Output	ON	-
Key Inter Lock Solenoid(Manual Key Type)	OFF	-
Security LED	OFF	-
Assist Seat Belt Indicator	OFF	-
Navigation wakeup signal	OFF	-
Head lamp low signal output	OFF	-
Parking Brake Switch	UNPARK	-
Rear fog relay	OFF	-
Defogger Switch	OFF	-
Glove Box Switch	OFF	-

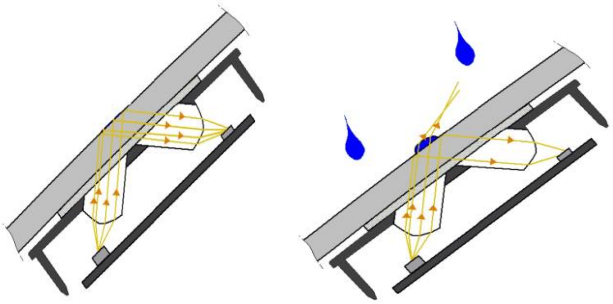
سنسور باران (Rain Sensor) :

سنسور باران وظیفه تشخیص شدت بارش باران و حتی کثیفی شیشه را به صورت اتوماتیک به عهده دارد.

در سیستم های برف پاک کن دارای سنسور باران ، علاوه بر عملکرد حالت های عادی برای سرعت تند و کند ، حالت شیشه شور و مه ، کنترل اتوماتیک همه ی عملکرد های برف پاک کن نیز افزوده شده است.



عملکرد بدین صورت می باشد که به محض انتخاب حالت های Auto یا INT روی دسته برف پاک کن ، سنسور باران با توجه به شدت بارش باران یا کثیفی شیشه ، عملکرد برف پاک کن ها را کنترل می کند. سنسور باران که پشت آینه وسط و روی شیشه جلوی خودرو نصب شده است در داخل خود دارای تعدادی LED و سنسور نوری (فتو دیود) می باشد. LEDها در زمان فعال بودن سنسور باران ، از خود اشعه مادن قرمز ساتع می کنند.



اشعه مورد نظر به شیشه جلوی خودرو برخورد کرده و مقداری از آن به سنسورهای نوری منعکس می گردد. حال در صورت بارش باران ، قطرات باران که روی شیشه جلو می افتند ، میزان انعکاس نور را تغییر می دهند. هر چه شدت بارش باران بیشتر شده و حجم بیشتری از قطرات باران روی شیشه را بپوشانند ، میزان انعکاس نور به سنسورهای نوری کمتر خواهد شد. بر این اساس ، ولتاژ خروجی سنسورهای نوری تغییر کرده و مناسب ترین وضعیت ، متناسب با شدت بارش باران ، جهت برف پاک کن انتخاب می گردد. لازم بذکر است که این سنسورها همچنین قابلیت تشخیص کثیف بودن شیشه بر اثر گرد و خاک یا نمکی بودن جاده را توسط تشخیص تغییر در میزان انعکاس نور دارند.

حالت های عملکردی سنسور باران :

۱- حالت غیر فعال (OFF) :

زمانی که سوییچ خودرو باز بوده ولی سوییچ دسته برف پاک کن در موقعیت OFF قرار داشته باشد ، سنسور باران این وضعیت را ، حالت غیر فعال در نظر گرفته و فرمانی برای برف پاک کن ها صادر نخواهد کرد.

۲- حالت اتوماتیک (Automatic mode) :

زمانی که سوییچ خودرو باز بوده و دسته برف پاک کن در موقعیت Auto قرار بگیرد ، سنسور در وضعیت اتوماتیک قرار گرفته و بر طبق شدت باران روی شیشه ، سرعت عملکرد برف پاک کن را تنظیم می نماید.

۳- حالت عملکرد اتوماتیک متناوب (Automatic INT) :

در تمام حالت های عملکرد متناوب برف پاک کن ، که بنا به شدت باران انتخاب می شود ، موتور برف پاک کن با سرعت پائین عمل خواهد کرد.

۴- حالت عملکرد اتوماتیک سرعت کند (Automatic Low) :

این حالت زمانی مورد استفاده قرار می گیرد که شدت باران روی شیشه ی جلو ، بیش از حالت Automatic INT باشد. در این وضعیت به دلیل وجود مداوم قطرات آب روی شیشه جلو ، برف پاک کن به صورت مداوم ، اما با سرعت پائین ، عمل خواهد کرد.

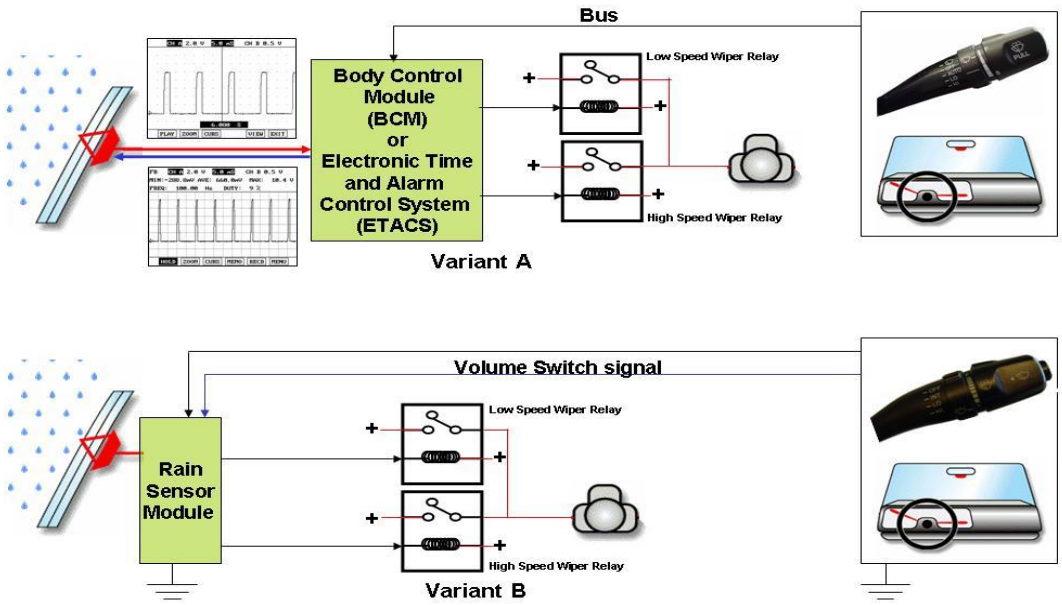
۵- حالت عملکرد اتوماتیک سرعت تند (Automatic High) :

این وضعیت زمانی مورد استفاده قرار می گیرد که شدت باران روی شیشه جلو ، بیش از حالت Automatic Low باشد. در این مرحله ، به علت شدت بیشتر بارش باران ، برف پاک کن با سرعت بالا عمل خواهد کرد.

۶- حالت عملکرد شیشه شوی (Wash mode) :

سنسور باران بر وضعیت دسته برف پاک کن ، جهت تشخیص عملکرد حالت شستشوی شیشه ، نظارت می کند. سنسور باران در صورت فعال شدن سوییچ شیشه شور ، برف پاک کن را با سرعت پائین در طی ۲,۵ تا ۳,۸ ثانیه فعال خواهد کرد.

همانطور که در تصویر زیر دیده می شود نحوه ی کنترل برف پاک کن توسط سنسور باران معمولا به دو گونه می باشد.



در نوع اول ، عملکرد برف پاک کن توسط BCM یا ETACS کنترل می شود. جریان مورد نیاز سنسور باران توسط BCM تامین شده و ولتاژ خروجی سنسور باران به BCM ، تعیین کننده ی نحوه ی عملکرد برف پاک کن خواهد بود.

اما در نوع دوم با انتخاب وضعیت AUTO یا INT روی دسته برف پاک کن ، فورا سنسور باران فعال شده و متناسب با شدت باران ، رله های دور کند یا تند برف پاک کن را فعال خواهد نمود.

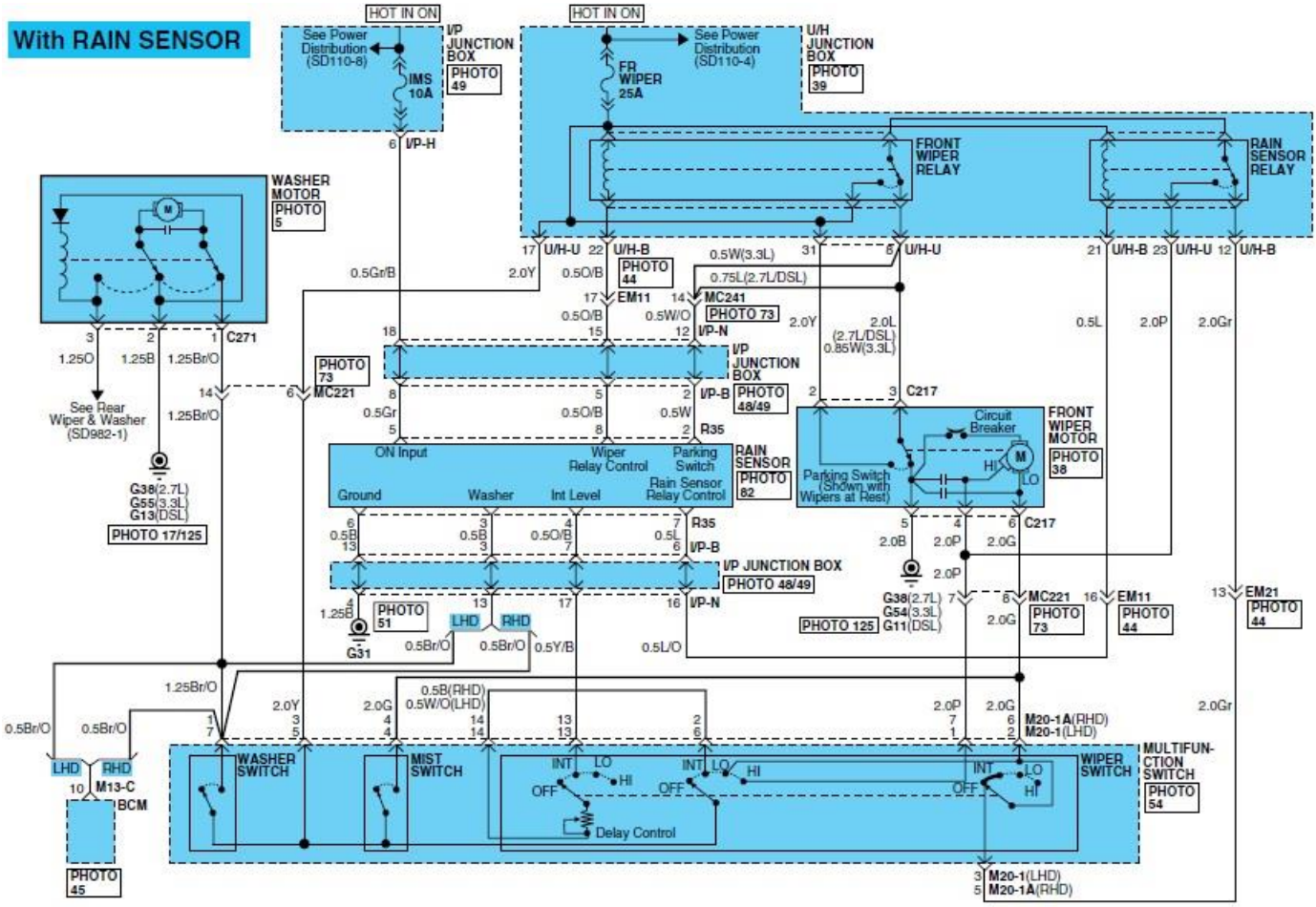
روش عیب یابی سنسور باران :

یکی از روش های عیب یابی سنسور باران استفاده از ولوم سرعت دسته برف پاک کن است. بدین منظور :

- سوییچ را باز کنید.
- ولوم عملکرد متناوب برف پاک کن را در حالت FAST قرار دهید.
- دسته برف پاک کن را در حالت AUTO یا INT قرار دهید.
- ولوم برف پاک کن را یک مرحله به عقب برگردانید ($۵^{TH} \rightarrow ۴^{TH}$)

- اگر در این وضعیت برف پاک کن عمل کرد بررسی کنید که آیا سنسور باران در محل نشست خود به خوبی نصب شده است یا اینکه در محدوده ی سنسور باران ، شیشه جلوی خودرو آسیب دیده است یا خیر؟
- در صورتی که برف پاک کن عمل نکرد ، ولوم سرعت برف پاک کن را یک مرحله دیگر به عقب برگردانید.(۴^{TH}→۳^{TH})
- در صورتی که برف پاک کن در این وضعیت عمل کرد ، سنسور دارای یک خطا و عیب الکتریکی بوده و باید تعویض گردد.
- در مرحله بعد عیب یابی ، ولوم سرعت برف پاک کن را یک مرحله دیگر به عقب برگردانید . (۳^{TH}→۲^{TH})
- در صورتی که برف پاک کن در این وضعیت عمل کرد ، قطعی یا اتصال در سیم کشی را بررسی نمائید.

نقشه برق خودروی هیوندای سانتافه CM مجهز به سنسور باران:

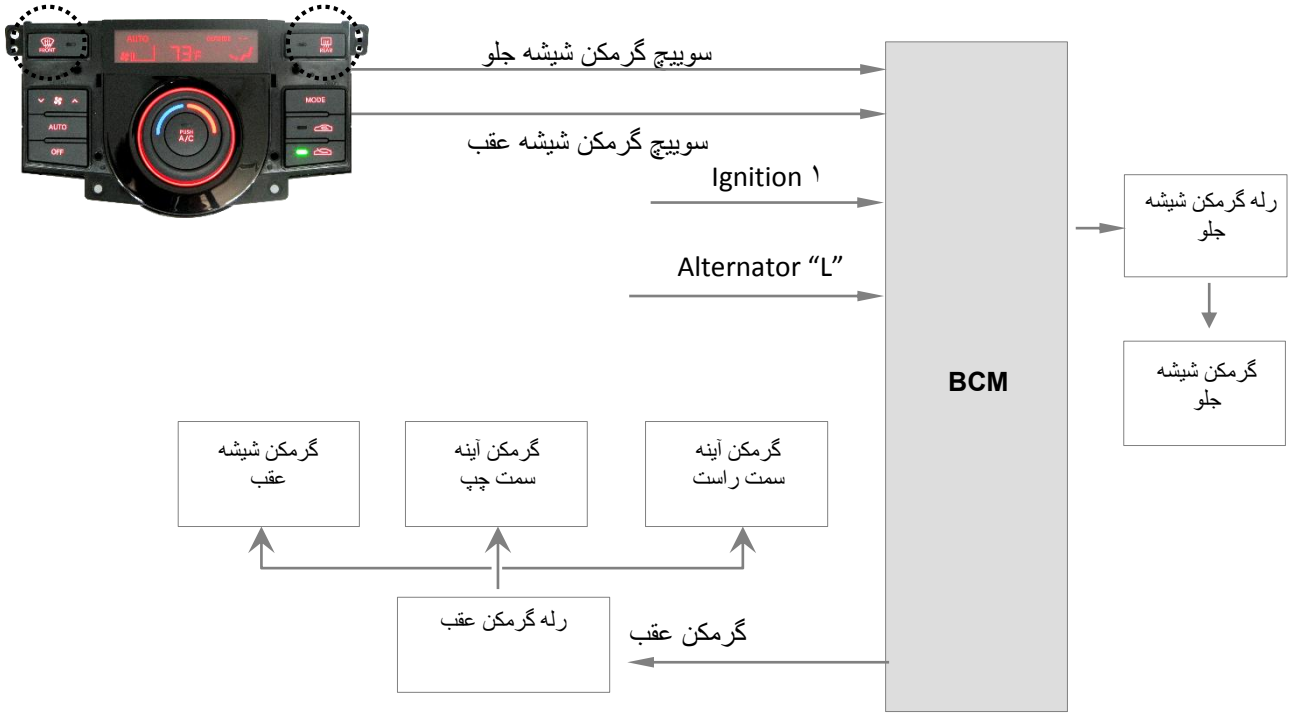


گرمکن ها :

گرمکن ها در خودروها به چند دسته تقسیم می گردد :

- گرمکن های شیشه و آینه
- گرمکن های صندلی

گرمکن های شیشه و آینه :

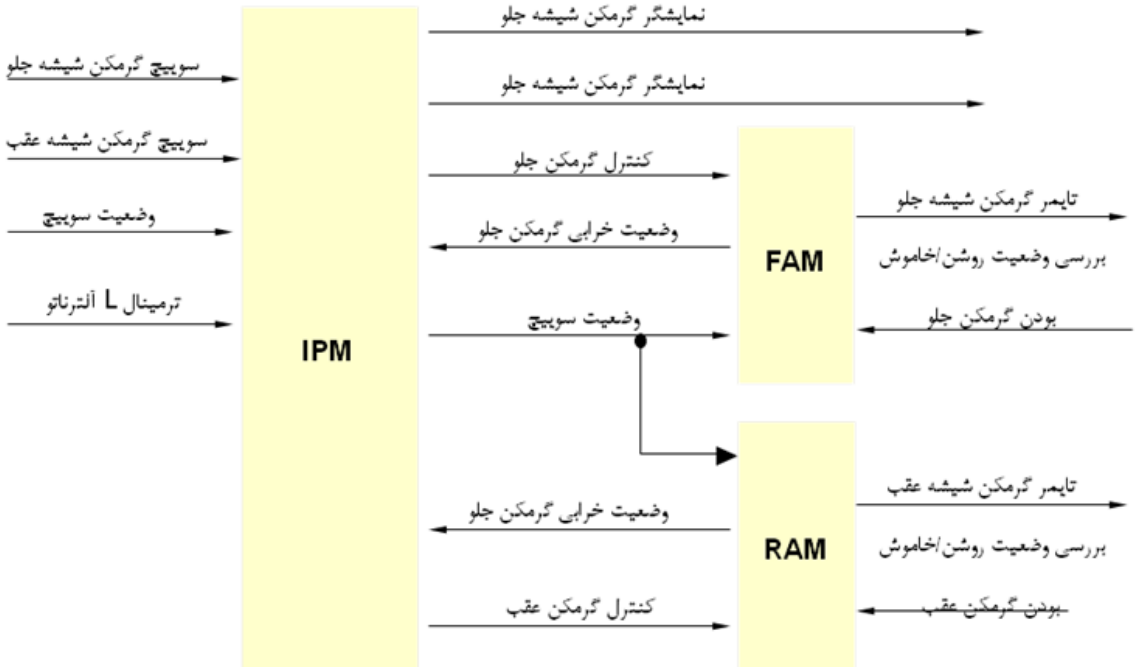


تصویر فوق سیستم گرمکن شیشه و آینه های بغل رادر خودروی سراتو جدید نمایش می دهد.در این نوع ، آینه های بغل با گرمکن شیشه عقب به صورت همزمان فعال می شوند. طرز کار بدین صورت می باشد که به محض فشردن دکمه ی گرمکن ، BCM با تامین بدنه ، مدار کنترل رله ی مربوطه را تامین کرده و گرمکن مورد نظر فعال خواهد شد. این در حالی است که زمان عملکرد گرمکن ها فقط ۲۰ دقیقه می باشد که این زمان توسط BCM تشخیص داده خواهد شد.

در تصویر بعد شماتیک گرمکن های شیشه عقب و جلو ، در خودروی موهاوی دیده می شود.

به محض فشردن دکمه گرمکن شیشه عقب یا جلو ، سیگنال این دکمه به IPM ارسال می گردد. با توجه به گرمکن انتخاب شده، دستور فعال شدن آن گرمکن توسط مدار ارتباطی CAN به FAM یا RAMارسال می گردد و این واحدها رله ی مربوطه را به منظور عملکرد گرمکن فعال خواهند نمود.

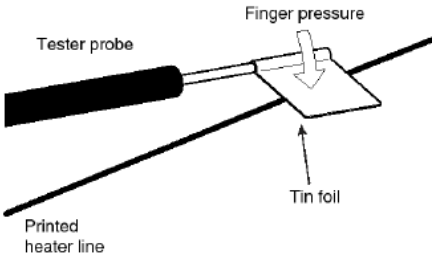
زمان بندی عملکرد گرمکن ها که توسط واحد مربوط به آنها صورت می پذیرد جهت کنترل عملکرد آنها و به مدت ۲۰ دقیقه می باشد. پس از این زمان رله گرمکن قطع خواهد شد.



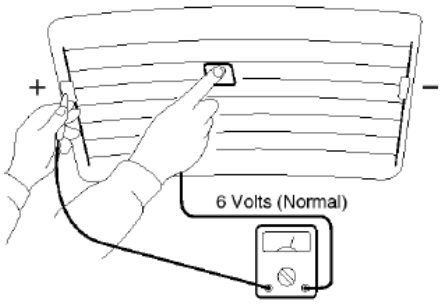
گرمکن شیشه جلو که محدوده زیر تیغه های برف پاک در محل نشست آنها را گرم می کند جهت یخ زدایی و جلوگیری از آسیب دیدگی تیغه های برف پاک کن در زمان یخ زدگی به کار می رود. در فصل زمستان و مناطق سردسیر که امکان یخ زدگی تیغه برف پاک کن بالا می رود ، در صورتی که در همان وضعیت برف پاک کن شروع به فعالیت کند حتما آسیب خواهد دید ، لذا وجود سیستمی این چنین می تواند باعث یخ زدایی و جلوگیری از آسیب دیدگی تیغه های برف پاک کن گردد.

گرمکن شیشه عقب نیز جهت گرم کردن و بخارزدایی شیشه عقب مورد استفاده قرار می گیرد. جهت تست این گرمکن ها می توان به روش زیر عمل کرد :

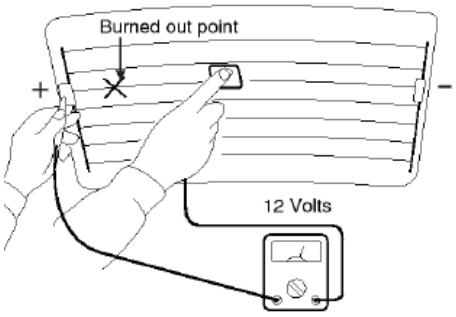
جهت تست و برای جلوگیری از آسیب دیدن گرمکن ، مقداری فویل را دور پراب تستر پیچیده و با اعمال فشار با یک انگشت بر روی فویل ، می توانید گرمکن عقب را تست کنید.



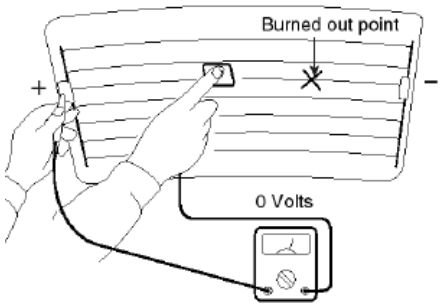
۱- کلید گرمکن شیشه عقب را فشار داده و توسط یک دستگاه مولتی متر ولتاژ هر یک از خطوط گرمکن را از خط میانی شیشه اندازه گیری نمایید.اگر ولتاژ در حدود ۶ ولت نمایش داده شد نشانه ی سالم بودن گرمکن می باشد.



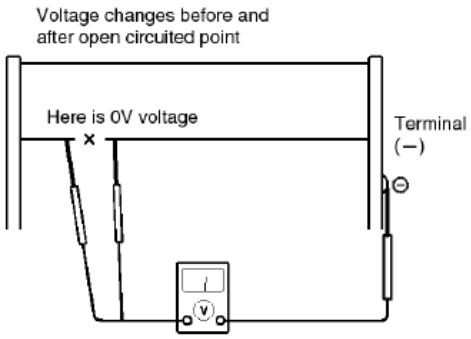
اگر خطوط گرمکن ، در حد فاصل خط میانی شیشه و ترمینال مثبت سوخته باشد ، مولتی متر مقدار ۱۲ ولت را نمایش می دهد.



اگر خطوط گرمکن ، در حد فاصل خط میانی شیشه و ترمینال منفی سوخته باشد ، مولتی متر مقدار صفر ولت را نمایش می دهد.



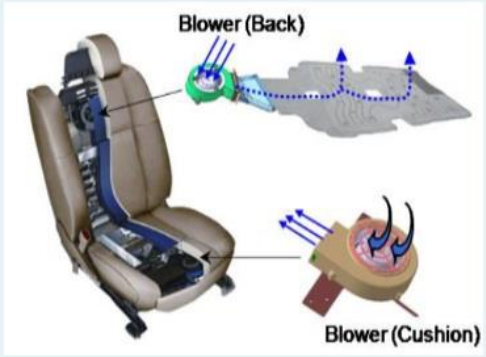
برای پیدا کردن محل دقیق قطعی یا سوختگی خطوط گرمکن ، به آرامی پراب تستر را در جهتی که طبق توضیح بالا ، احتمال سوختگی می رود حرکت دهید ، محلی که ولتاژ تغییر می کند (به صفر یا ۱۲ ولت می رسد.) محل قطعی مدار است.



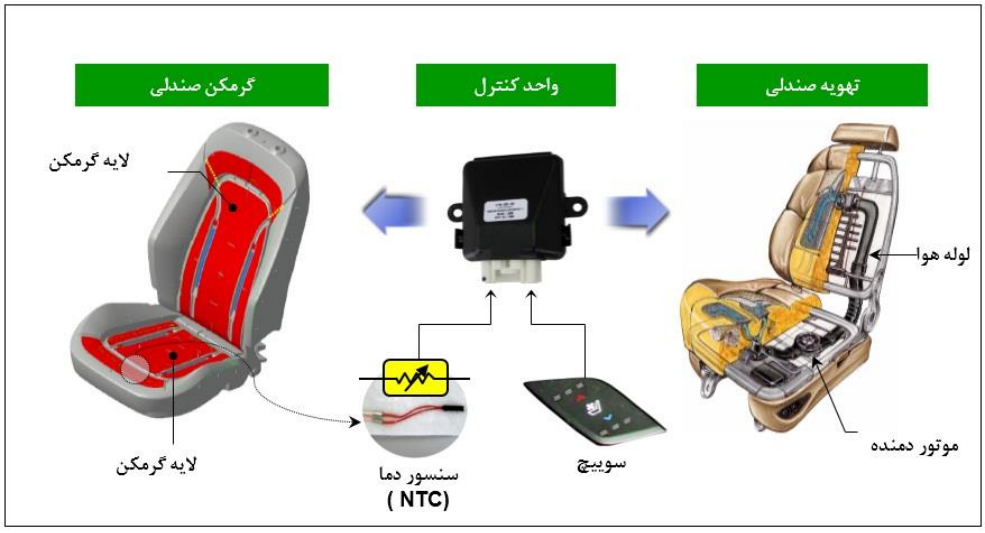
گرمکن و تهویه صندلی:

در خودروی مجهز به گرمکن و تهویه صندلی، صندلی مجهز به این سیستم، در فصل زمستان توسط گرمکن صندلی گرم شده و در فصل تابستان توسط تهویه صندلی گردش هوای لازم ایجاد شده و رطوبت ناشی از گرمای صندلی برطرف می شود.

سیستم های تهویه صندلی به طور کلی در خودروهای هیوندا وکیا به دو دسته تقسیم می شوند که در تصویر زیر ملاحظه می کنید.

مجهز به دو موتور دمنده	مجهز به یک موتور دمنده
	
دو موتور دمنده	یک موتور + لوله هادی جریان هوا
کنترل سرعت دمنده توسط سیگنال PWM	کنترل سرعت توسط کنترل میزان ولتاژ دمنده
مجهز به حالت خود عیب یابی	بدون حالت خود عیب یابی

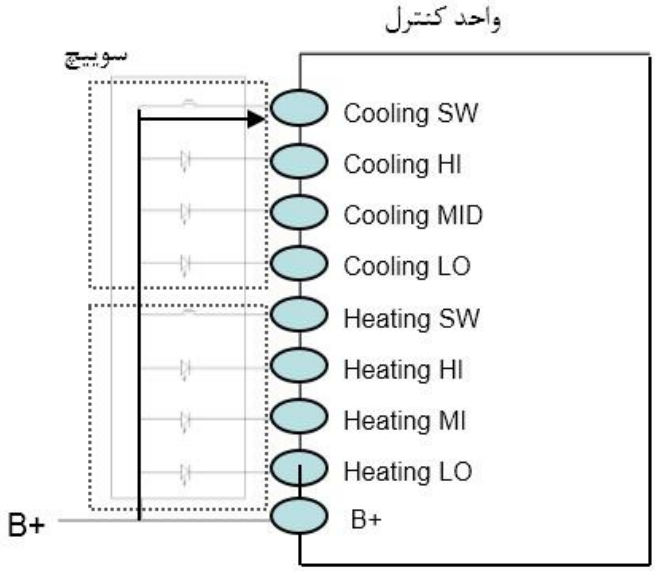
اجزای سیستم در یک نگاه :

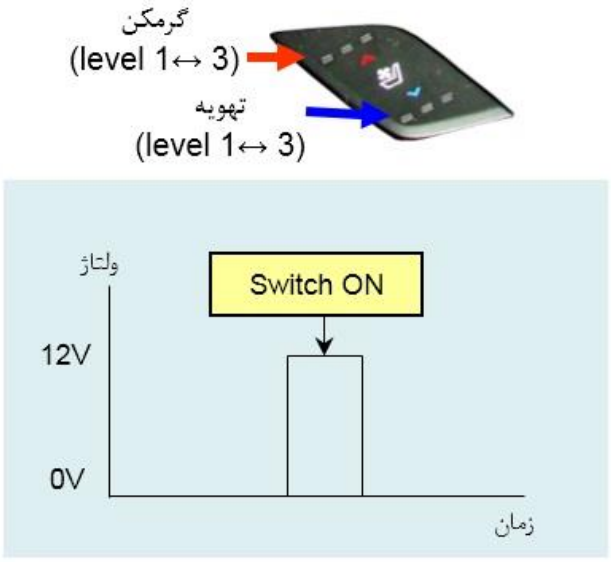


همانطور که در تصویر فوق دیده می شود این سیستم متشکل از واحد کنترل، سوئیچ کنترل، لایه ها یا سیم های گرمکن، سنسور دما و موتور دمنده می باشد. در صورت مجهز بودن به دو موتور، واحد کنترل به صورت جداگانه هر یک از موتورها را کنترل می کند.

شرح عملکرد اجزا:

سوییچ کنترل وضعیت:





در سوییچ کنترل وضعیت معمولا سوییچ کنترل گرمکن و تهویه به صورت یکپارچه استفاده شده است. در این سوییچ امکان کنترل دما و وضعیت تهویه در سه حالت میسر می باشد. با فشردن سوییچ، وضعیت ابتدا وضعیت ۳، سپس وضعیت ۲ و در نهایت با فشردن مجدد وضعیت ۱ و سپس OFF ایجاد می شود.

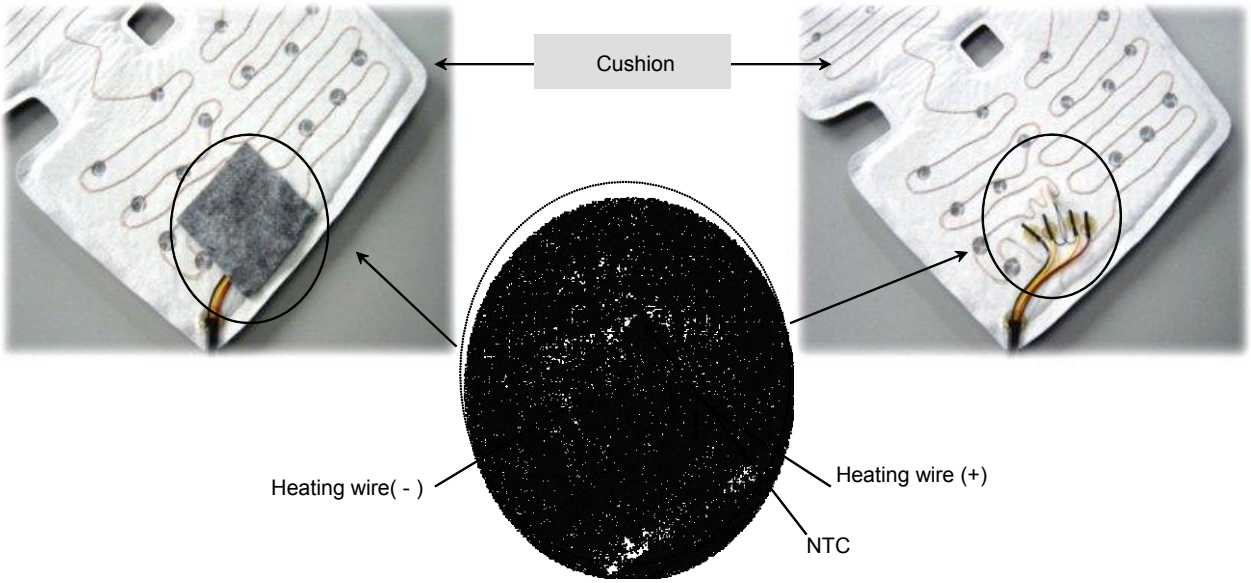
واحد کنترل سیستم تهویه:

این قطعه که در زیر صندلی نصب شده است برای کنترل عملکرد گرمکن و تهویه صندلی مورد استفاده قرار می گیرد.

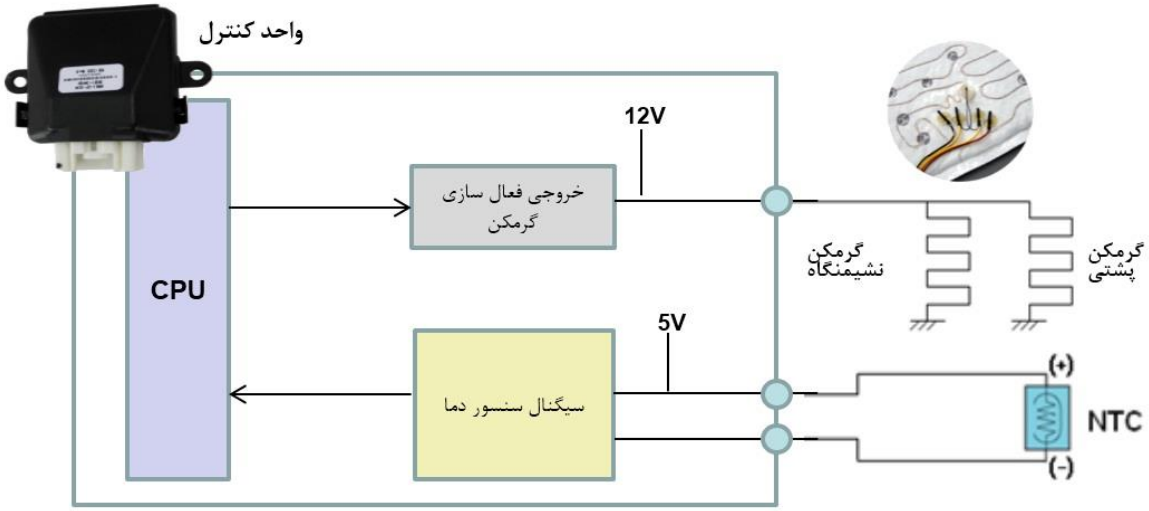
در این سیستم امکان ارتباط دستگاه عیب یاب با سیستم تهویه وجود ندارد چرا که IC ارتباطی با دستگاه عیب یاب در واحد کنترل در نظر گرفته نشده است.

سنسور دما و سیم گرمکن:

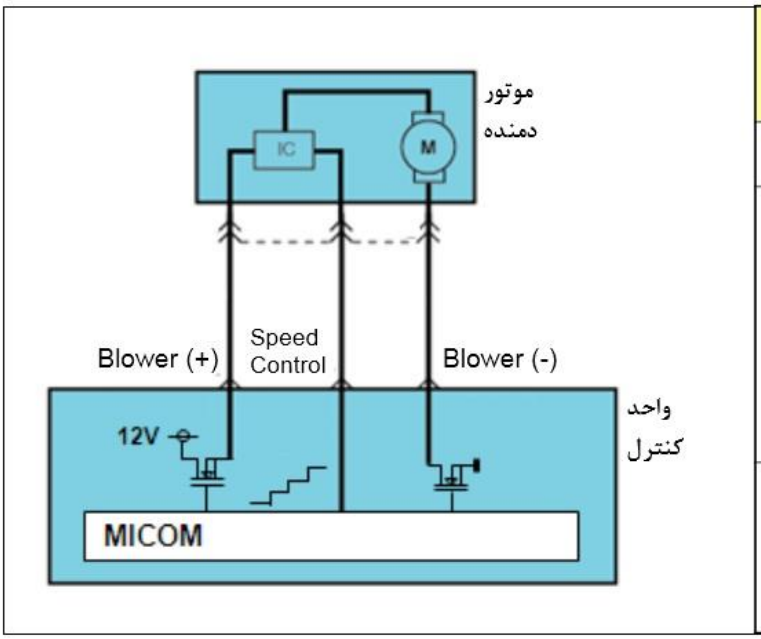
سیم های گرمکن که از نوع کربنی هستند در نشیمنگاه و پشتی صندلی نصب شده است و ماکزیمم ۱۰ آمپر آستانه تحمل آن است. سنسور دما نیز از نوع NTC بوده و با افزایش دما مقاومت آن کاهش می یابد. سنسور دما در نشیمنگاه صندلی و روی سیم کربنی نصب شده است. شایان ذکر است که میزان فعال بودن گرمکن صندلی بستگی به دمای ارسالی از سنسور دما به واحد کنترل دارد.



شماتیک نحوه کنترل گرمکن صندلی:



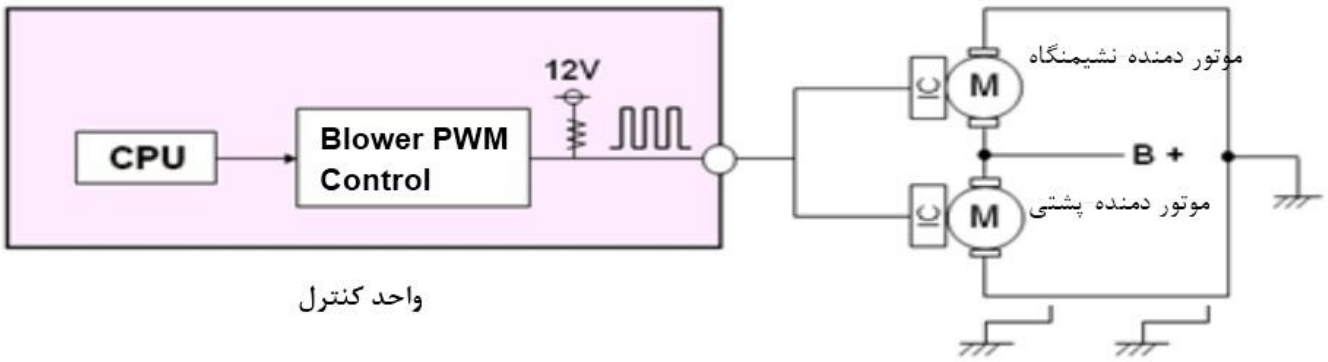
نحوه کنترل موتور دمنده :



شماره پین	شرایط	ولتاژ
بدنه	-	0V
ولتاژ کنترل	(level 3)	8.5V
	(level 2)	7.0V
	(level 1)	6.0V
تغذیه موتور	IG ON	12V

موتور دمنده همچنان که تغذیه ۱۲ ولتی را استفاده می کند برای کنترل سرعت عملکرد، ولتاژهای متفاوتی را از واحد کنترل دریافت می کند. در این بین ۸,۵ ولت برای وضعیت سوم، ۷ولت برای وضعیت دوم و ۶ ولت برای وضعیت اول از پابه کنترل ولتاژ دریافت می گردد.

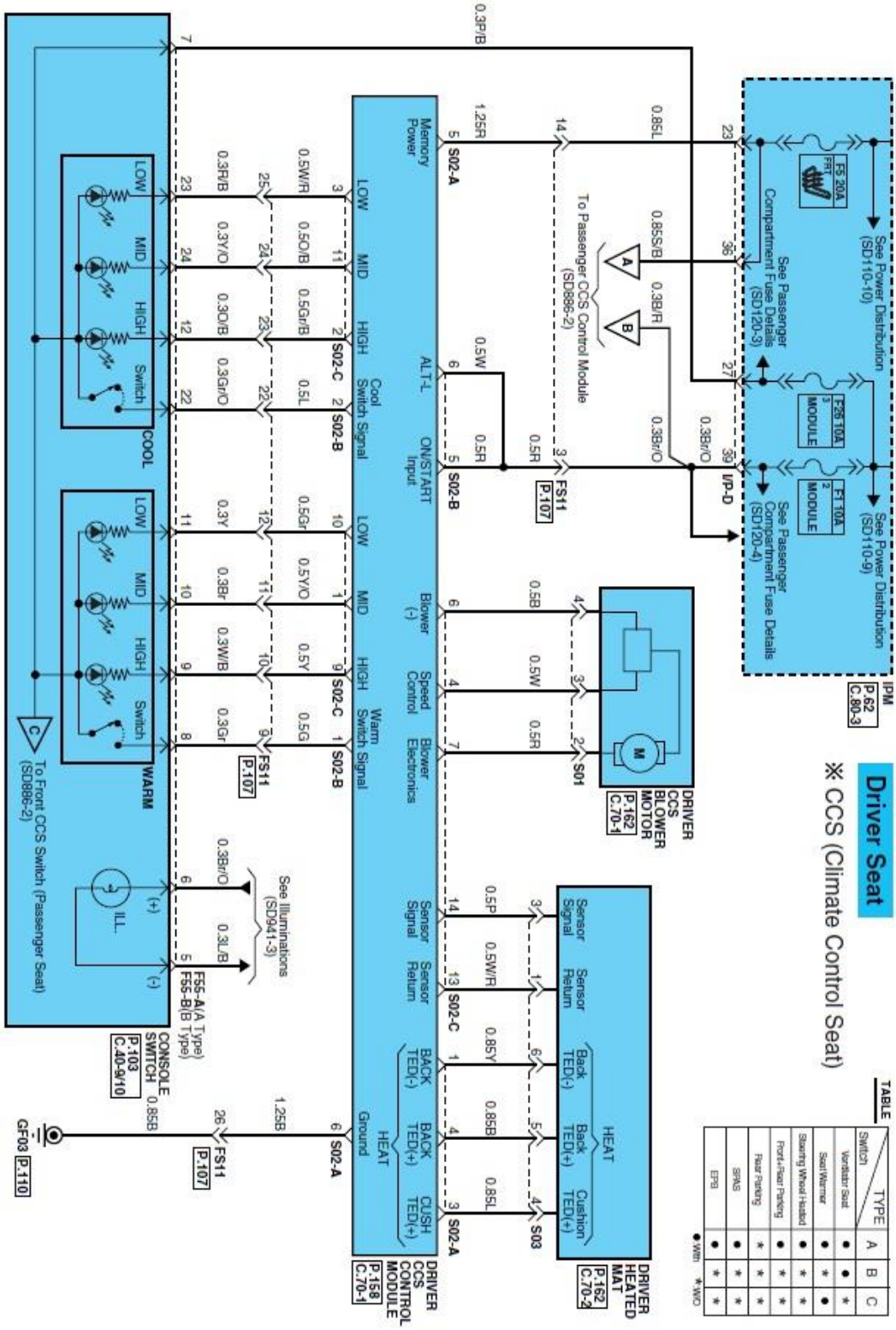
نحوه کنترل سرعت موتور دمنده توسط سیگنال PWM :



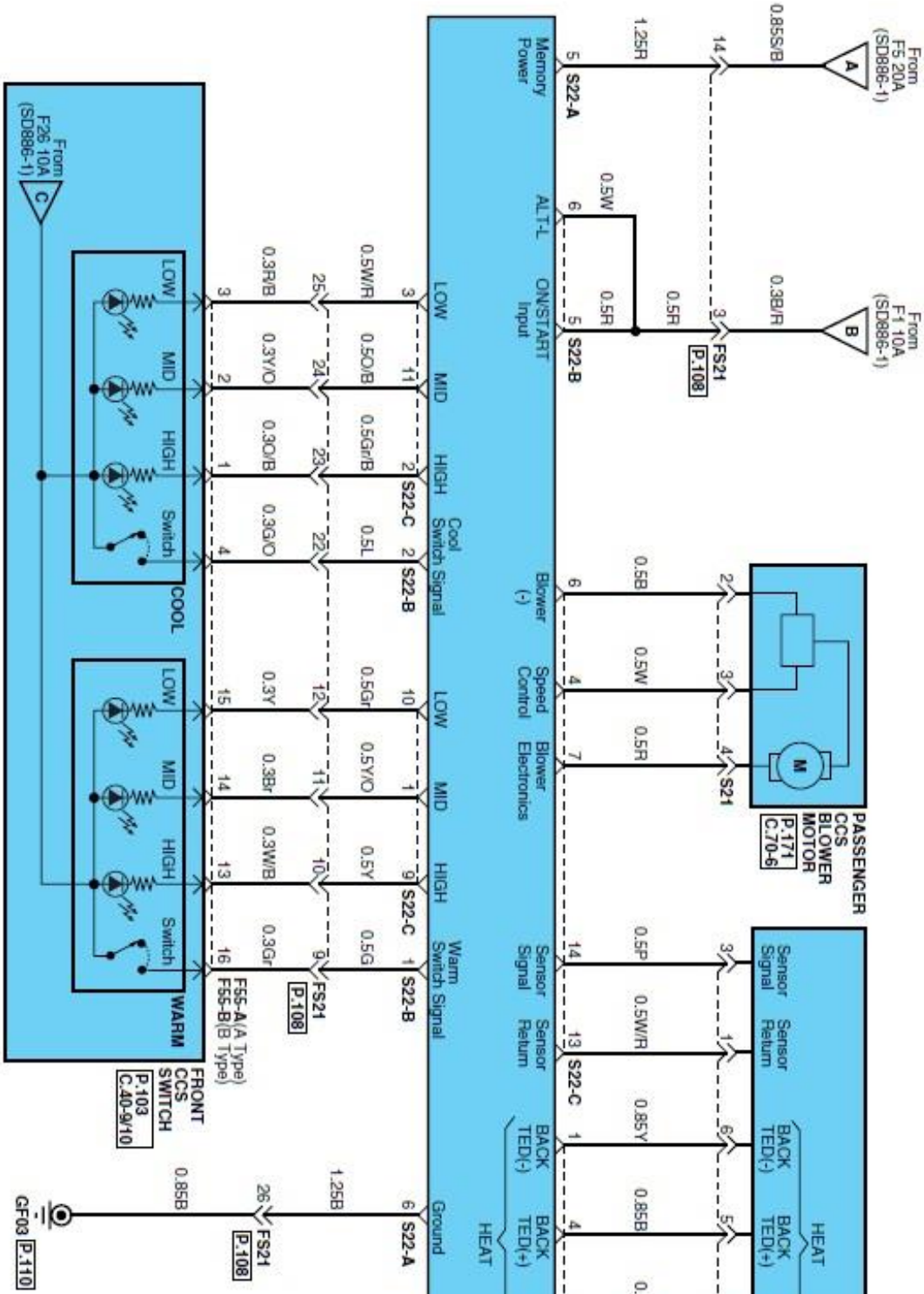
واحد کنترل بر اساس وضعیت انتخابی توسط سوییچ کنترل وضعیت، سیگنال PWM مناسب را برای کنترل سرعت موتور دمنده ارسال می کند.

ولتاژ این سیگنال در حالت حداکثری ۱۲ ولت و در حالت حداقلی (غیرفعال بودن سیستم) صفر خواهد بود. حال در وضعیت انتخابی یک، دیوتی (DUTY) این سیگنال ۵۰ درصد، در وضعیت دوم، ۶۰ درصد و در وضعیت سوم ۷۰ درصد خواهد بود.

نقشه برق سیستم تهویه و گرمکن صندلی در خودروی کیا کادنزا VG :



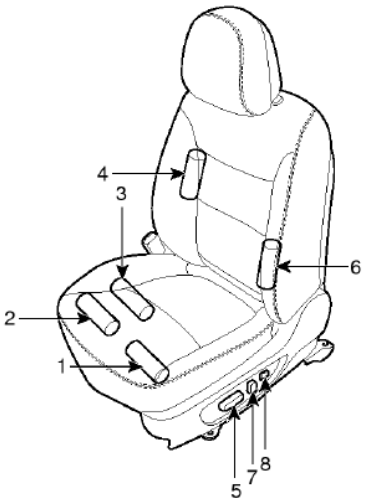
Passenger Seat



صندلی برقی :

صندلی های برقی که امروزه به طور وسیعی در خودروها مورد استفاده قرار می گیرند بسیار مورد توجه رانندگان قرار گرفته و به طرق مختلفی صندلی راننده یا سرنشینان را می توانند کنترل و تنظیم نمایند.

اجزای الکتریکی صندلی خودروی سورنتو جدید :



۱- موتور کنترل عقب و جلو رفتن صندلی

۲- موتور تنظیم ارتفاع جلوی صندلی

۳- موتور تنظیم ارتفاع عقب صندلی

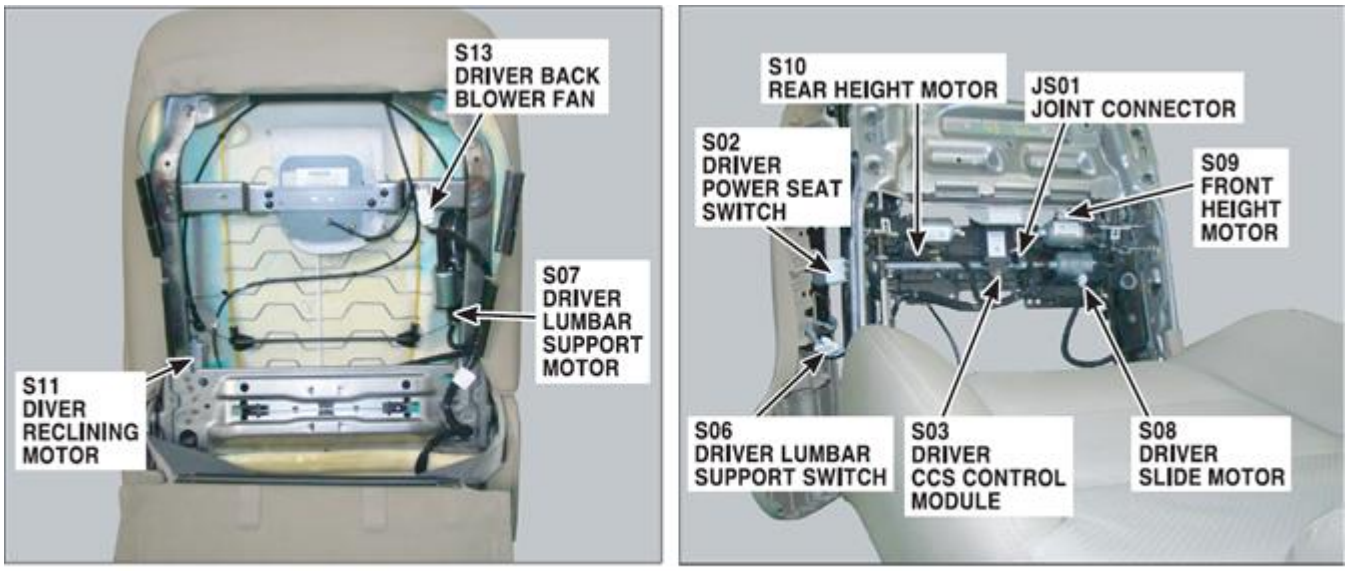
۴- موتور تنظیم گودی کمر

۵- سوییچ فرمان ارتفاع و محل صندلی

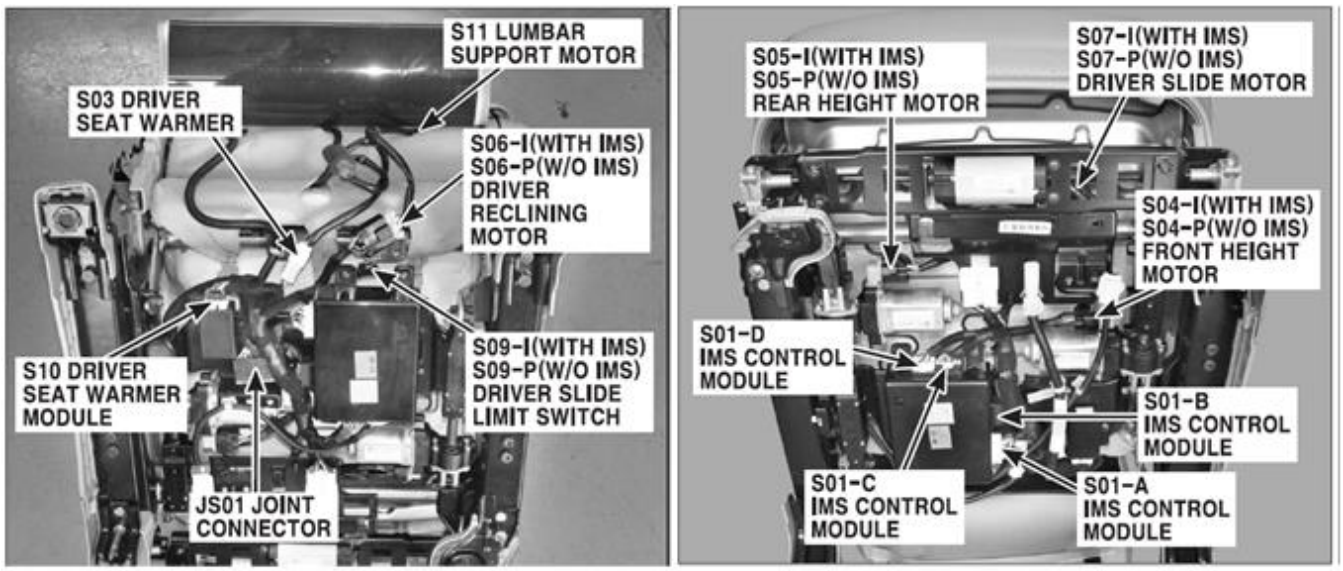
۶- موتور تنظیم خمیدگی پشتی صندلی

۷- سوییچ فرمان تنظیم حالت خمیدگی پشتی صندلی

۸- سوییچ تنظیم حالت گودی کمر

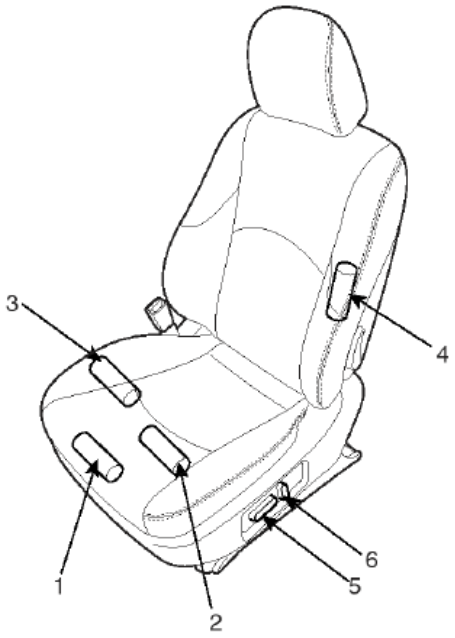


صندلی خودروی سورنتو جدید



صندلی برقی خودروی موهاوی

اجزای صندلی الکتریکی خودروی موهاوی :



۱- موتور کنترل عقب و جلو رفتن صندلی

۲- موتور تنظیم ارتفاع جلوی صندلی

۳- موتور تنظیم ارتفاع عقب صندلی

۴- موتور تنظیم خمیدگی پشتی صندلی

۵- سوییچ فرمان ارتفاع و محل صندلی

۶- سوییچ فرمان تنظیم حالت خمیدگی پشتی صندلی

همانطور که دیده می شود سیستم ها تفاوت چندانی با یکدیگر ندارند مگر اینکه در خودروی موهاوی مکانیزم تنظیم گودی کمر وجود ندارد.

خودرهای اپیروس ، اپتیما، و کارنز نیز دارای صندلی برقی هستند ولی هیچ یک مکانیزم تنظیم گودی کمر را ندارند.

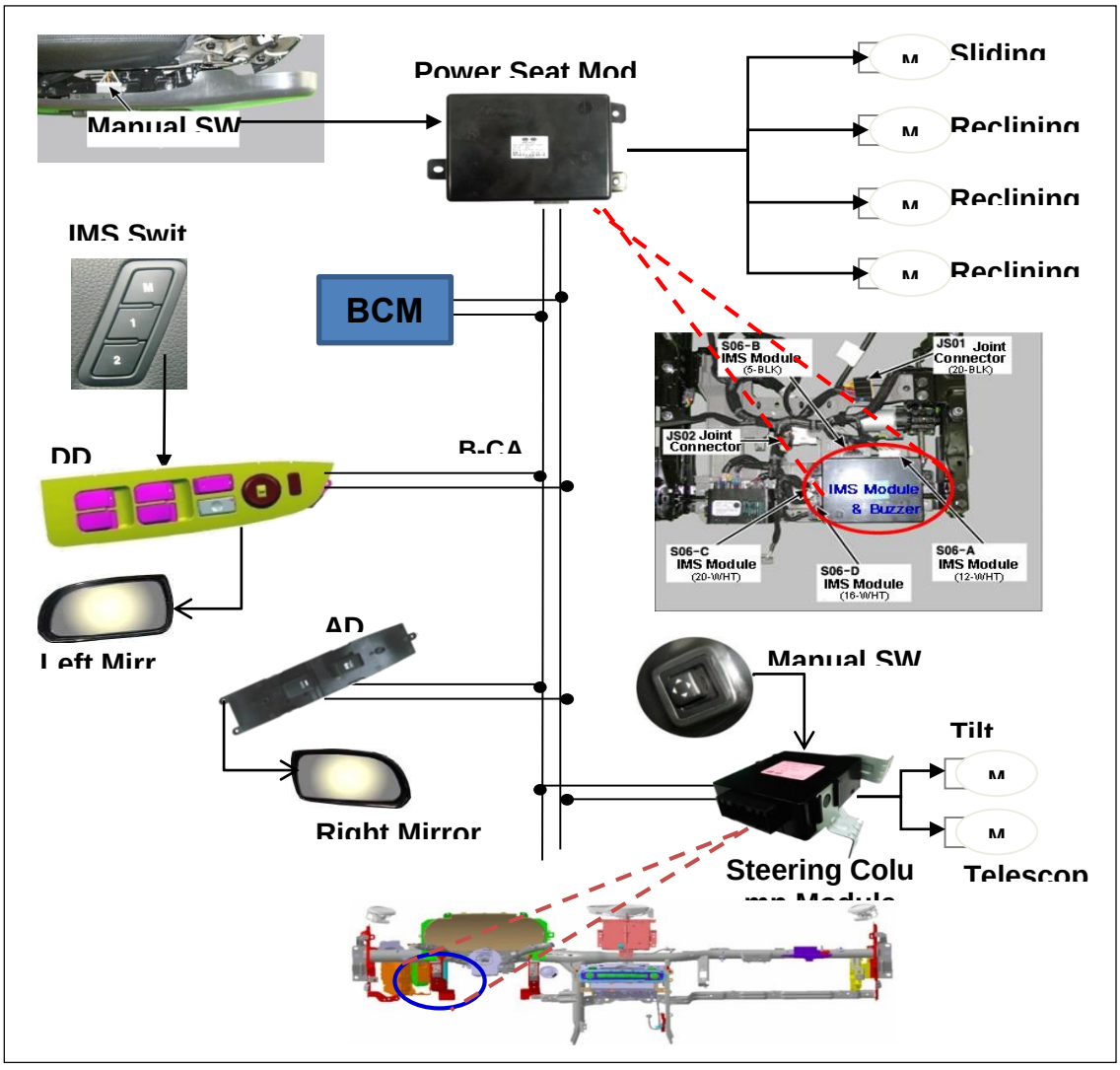
جهت تست موتورها ، در حالی که برق منفی و مثبت باتری را مستقیما به موتور متصل کرده اید عملکرد موتور را بررسی نمائید . اتصال ترمینال ها را جابجا کرده و گردش موتور در جهت عکس را بررسی نمائید.

در صورت غیر عادی بودن عملکرد هر یک از موتورها آن را تعویض نمائید.

IMS (INTEGRATED MEMORY SYSTEM) :

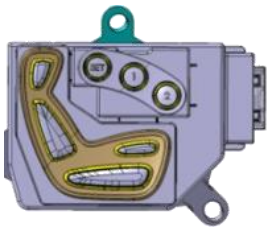
سیستم IMS یا حافظه یکپارچه صندلی ها، فرمان (در صورت مجهز بودن به سیستم فرمان تلسکوپی برقی) و آینه های برقی، این امکان را به راننده می دهد که موقعیت فرمان، صندلی و آینه های بغل را برای دو نفر تنظیم کرده و در دسترس قرار دهد. با استفاده از این سیستم و پس از ذخیره موقعیت ها برای هر یک از افراد، پس از جابجایی راننده، دیگر نیازی به تنظیم یک به یک صندلی، فرمان و آینه نیست و فقط با استفاده از سوییچ مورد نظر، کلیه موارد به حالت تنظیم شده بر خواهند گشت.

شماتیک کلی سیستم :



اجزای سیستم :

۱. سوییچ IMS :



این سوییچ جهت ذخیره و فراخوانی موقعیت های ذخیره شده برای هر راننده می باشد. این سوییچ که به یکی از اشکال فوق ممکن است مورد استفاده قرار بگیرد معمولا روی قسمت داخلی درب راننده قرار می گیرد.

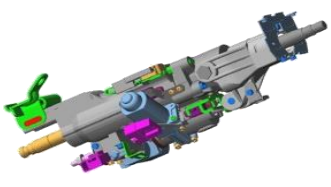
۲. واحد کنترل IMS :

اطلاعات موقعیت گزینه ها در داخل این واحد ذخیره شده و در صورت لزوم مورد استفاده قرار می گیرد. این واحد همجنین دارای BODY CAN IC می باشد. سیگنال تمامی سوییچ های مرتبط به این واحد رسیده و فرمان عملکرد موتورها نیز توسط این واحد ارسال می گردد.

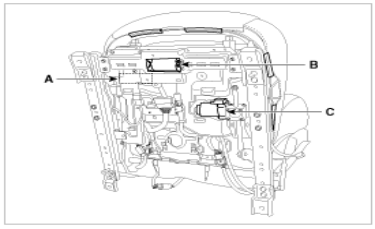
۳. واحد کنترل تلسکوپی برقی فرمان :

اطلاعات مربوط به وضعیت تلسکوپی فرمان در این واحد ذخیره می شود. این واحد همجنین دارای BODY CAN IC می باشد.

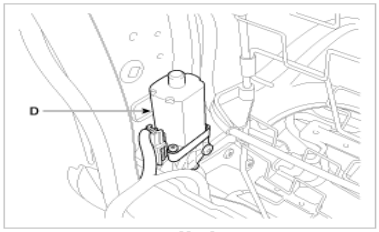
۴. عملگرها :



<Steering Column Actuator>



<Sliding, Height(front/rear



<Reclining>

نحوه ذخیره سازی :

شرایط: سوییچ باز، اهرم تعویض دنده در حالت P، سرعت خودرو کمتر از سه کیلومتر در ساعت

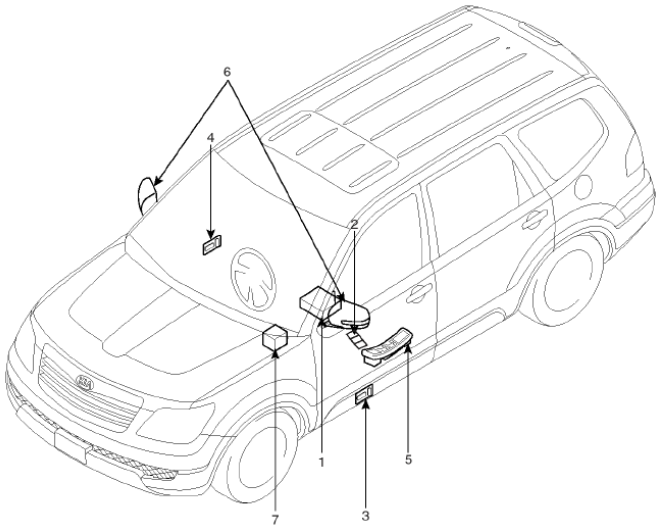
۱. موقعیت صندلی، آینه های بغل و تلسکوپی فرمان را در وضعیت دلخواه تنظیم کنید.

۲. دکمه SET را فشار دهید. (صدای تک بوقی در داخل اتاق شنیده خواهد شد.)

۳. ظرف مدت کمتر از ۵ ثانیه دکمه ۱ یا ۲ را فشار دهید. (دو صدای بوق شنیده خواهد شد.)

برای فراخوانی موقعیت ذخیره شده کافیست در حالت سوییچ باز شماره ۱ یا ۲ را فشار دهید.

شماتیک اجزای سیستم IMS در خودروی موهاوی :



۱- واحد کنترل IMS

۲- سوییچ فرمان IMS

۳- سوییچ فرمان تنظیم صندلی راننده

۴- سوییچ فرمان تنظیم صندلی سرنشین

۵- سوییچ فرمان تنظیم آینه های بغل

۶- آینه های بغل

۷- واحد کنترل تنظیم تلسکوپی فرمان

۸- سوییچ تنظیم تلسکوپی فرمان

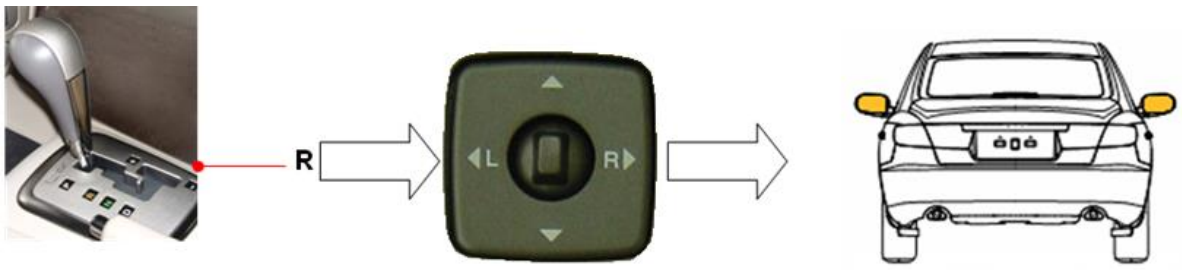
نکته :

در صورتی که هر یک از حالات زیر ایجاد گردد ثبت وضعیت جاری در حافظه غیر ممکن خواهد بود :

- در صورتی که ۵ ثانیه پس از زدن دکمه ی M یا SET دکمه ی ۱ یا ۲ فشرده شود.
- زمانی که در حین ثبت در حافظه ، فرمان دستی صندلی فعال باشد.
- در صورتی که سوییچ بسته شود.
- در صورتی که سرعت خودرو از ۳ کیلومتر بر ساعت تجاوز کند.
- زمانی که دنده در وضعیت P نباشد.
- اطلاعات ثبت شده در صورت برداشتن سرباتری ، پاک خواهد شد.

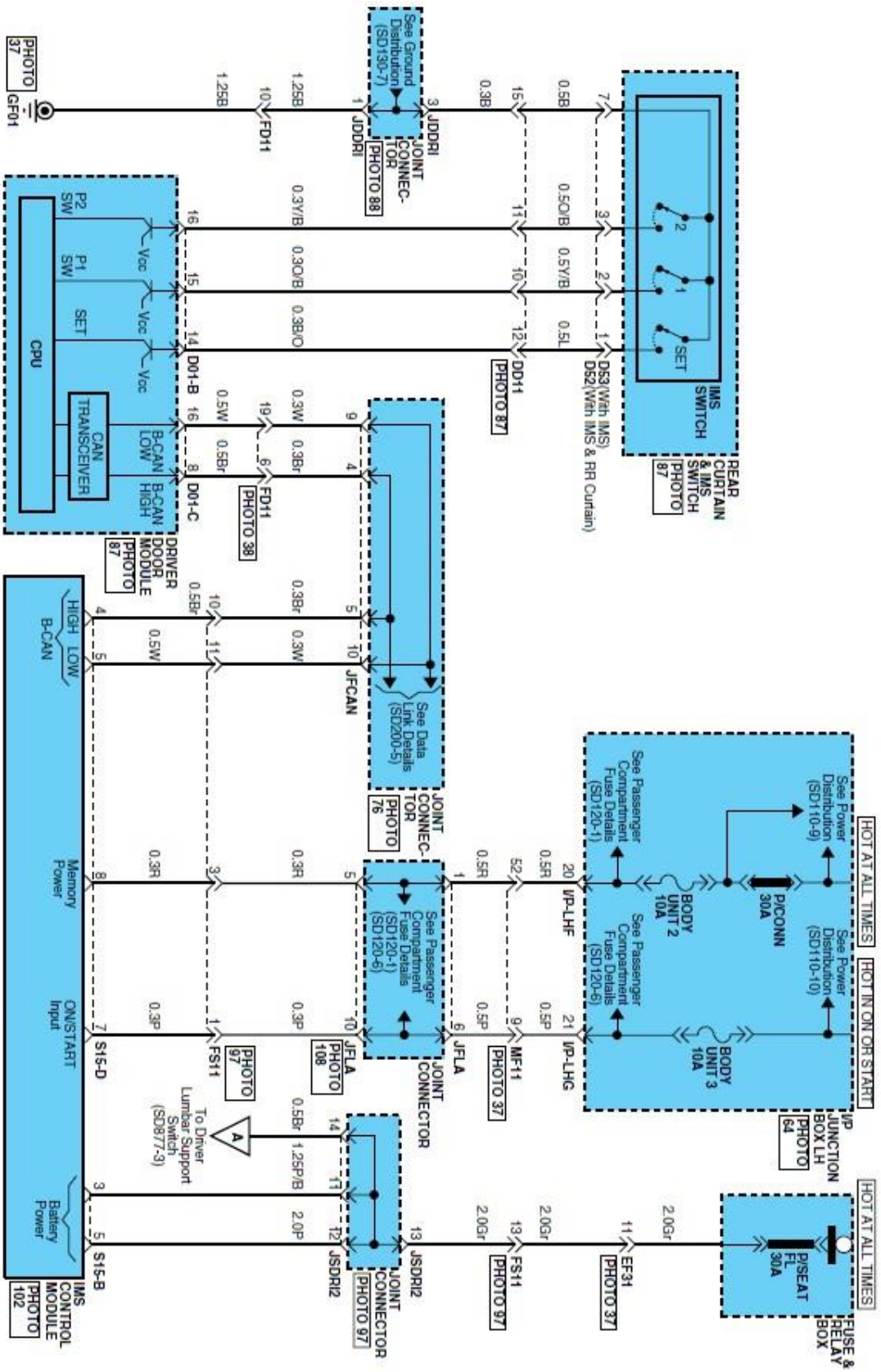
عملکرد آینه های بغل در هنگام حرکت به عقب :

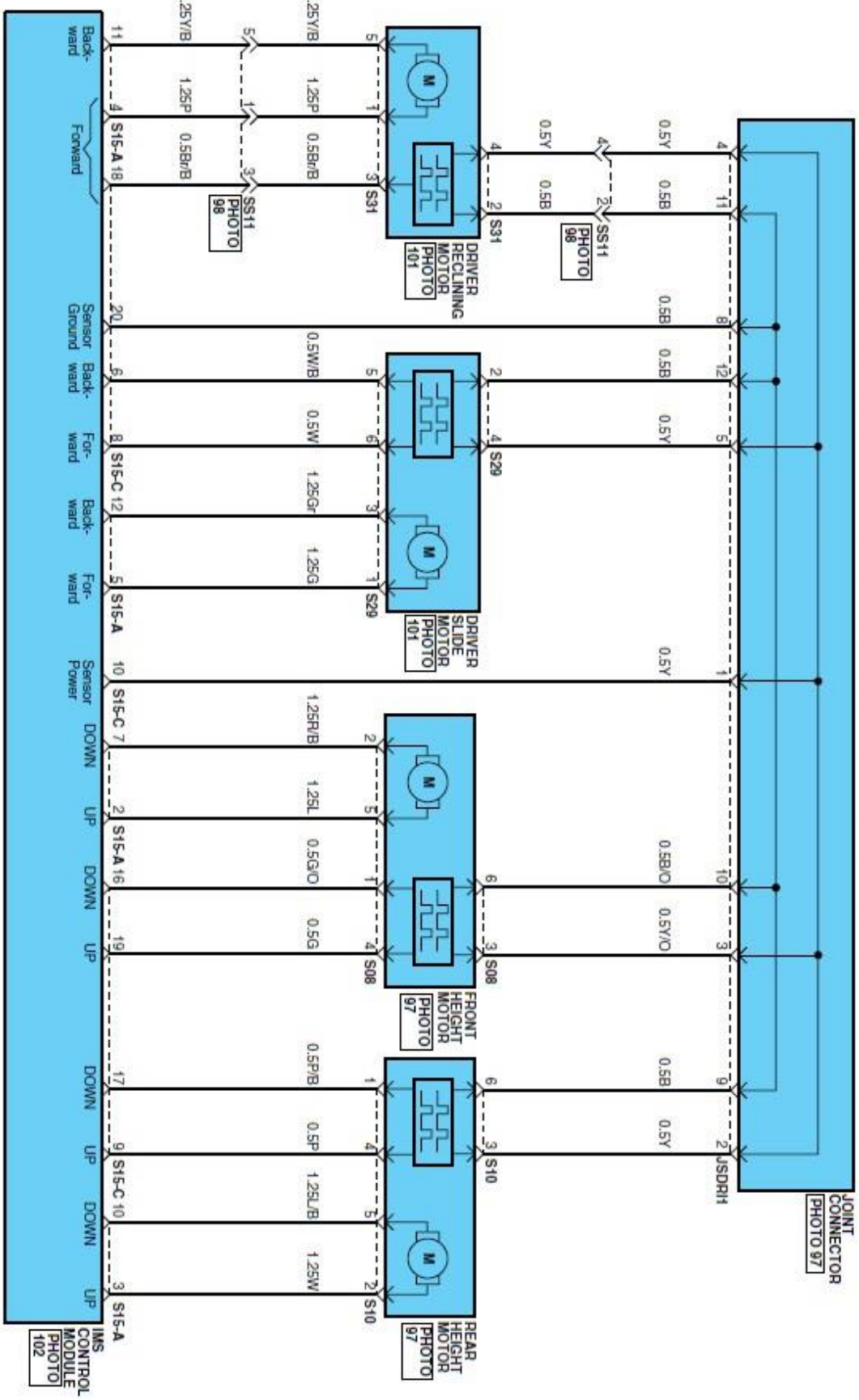
در بسیاری از خودروهای مجهز به IMS، سیستم بگونه ای طراحی شده است که در هنگام قرارگیری اهرم دنده در وضعیت R جهت پارک خودرو ، آینه های بغل ۵ درجه به سمت پائین متمایل خواهند شد تا راننده دید بهتری برای این امر داشته باشد. البته بنا به وضعیت کلید انتخاب آینه ها ، این عملکرد می تواند متفاوت باشد :

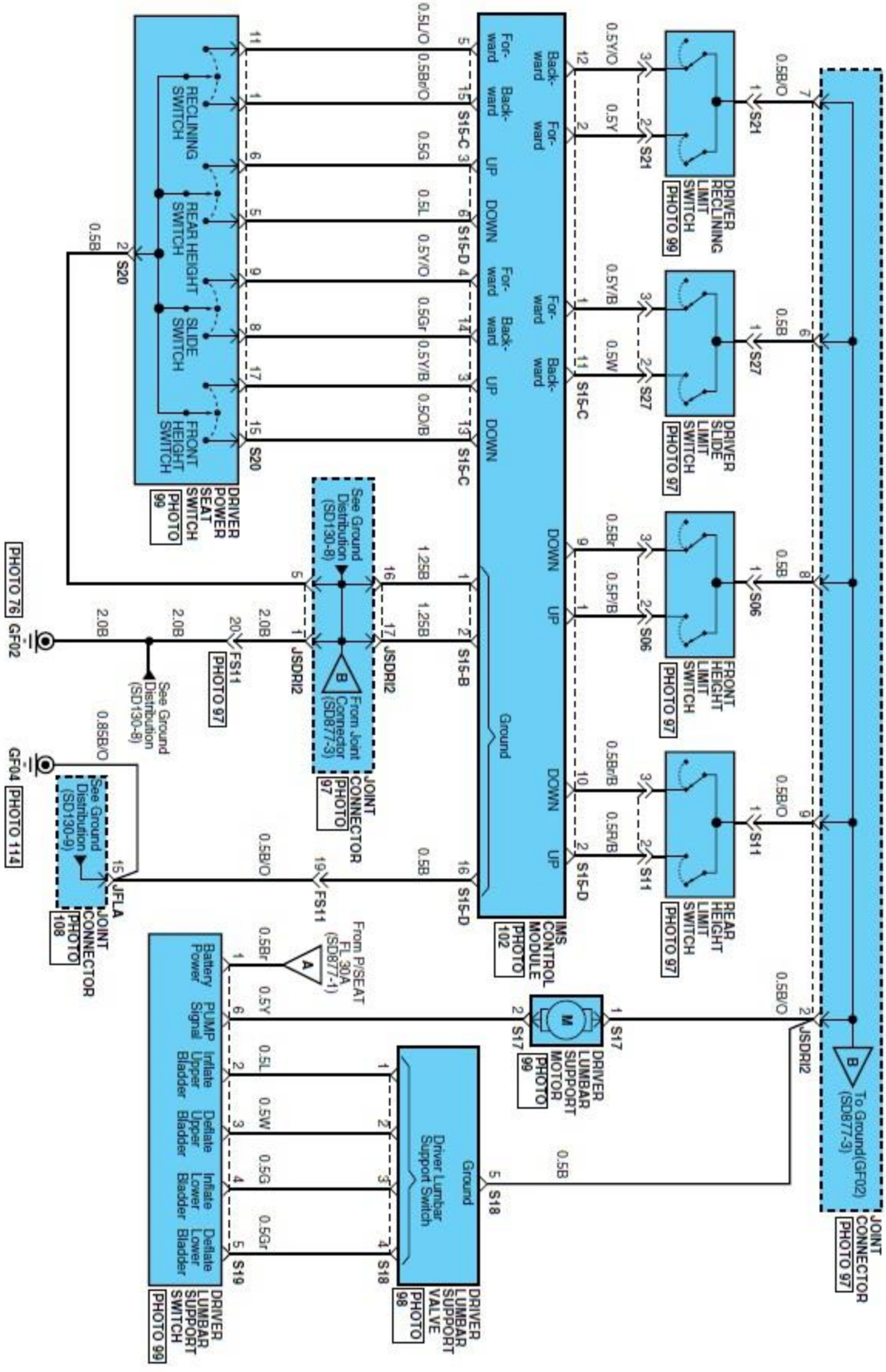


- زمانی که کلید در وضعیت وسط قرار گرفته باشد ، در صورتی که اهرم دنده در وضعیت R قرار گیرد آینه ها هیچ حرکتی به سمت پائین نخواهند داشت. این حالت برای زمانی در نظر گرفته شده که راننده قصد حرکت به سمت عقب را دارد و نمی خواهد خودرو را پارک کند.
- زمانی که کلید در سمت چپ قرار گرفته باشد. در این وضعیت در صورتی که اهرم دنده در R قرار گیرد هر دو آینه ۵ درجه به سمت پائین منحرف خواهند شد.
- زمانی که کلید در سمت راست قرار گیرد. در این وضعیت در صورتی که اهرم دنده در R قرار گیرد ، در خودروی اپیروس فقط آینه راست به پایین منحرف شده ولی در خودروی موهاوی هر دو آینه به پائین منحرف خواهند شد.

نقشه برق سیستم **IMS** در خودروی هیوندای جنسیس :



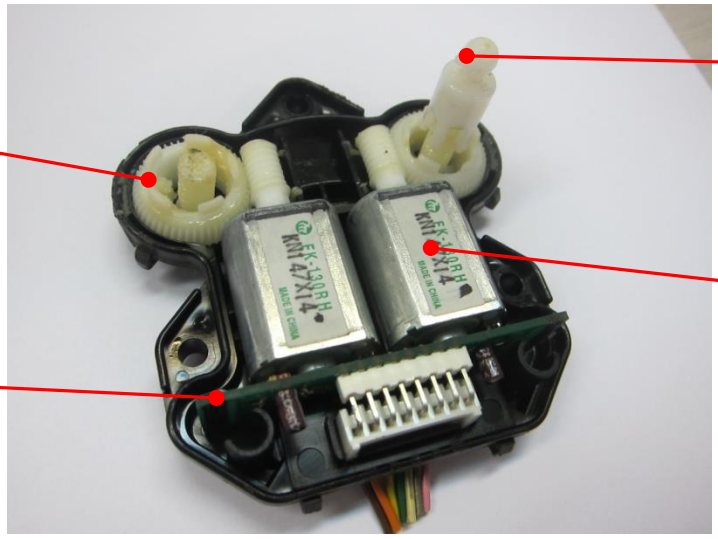

JOINT CONNECTOR PHOTO 97
JSDR1
DRIVER RECLINING MOTOR PHOTO 101
DRIVER SLIDE MOTOR PHOTO 101
FRONT HEIGHT MOTOR PHOTO 97
REAR HEIGHT MOTOR PHOTO 97
IMS CONTROL MODULE PHOTO 102
SS11 PHOTO 98
S31
S29
S08
S10
S15-A
S15-C
Back-ward
Forward
Sensor Ground
Sensor Power
DOWN
UP
0.5Y
0.5B
0.5W/B
0.5W
1.25Gr
1.25G
1.25R/B
1.25L
0.5G/O
0.5G
0.5P/B
0.5P
1.25L/B
1.25W
0.5B/O
0.5Y/O
1.25Y/B
1.25P
0.5Br/B
0.5Br/B


JOINT CONNECTOR PHOTO 97
To Ground(GF02) (SD877-3)
JSDRI2
DRIVER RECLINING LIMIT SWITCH PHOTO 99
DRIVER SLIDE LIMIT SWITCH PHOTO 97
FRONT HEIGHT LIMIT SWITCH PHOTO 97
REAR HEIGHT LIMIT SWITCH PHOTO 97
IMS CONTROL MODULE PHOTO 102
DRIVER POWER SEAT SWITCH PHOTO 99
RECLINING SWITCH
REAR HEIGHT SWITCH
SLIDE SWITCH
FRONT HEIGHT SWITCH
DRIVER LUMBAR SUPPORT MOTOR PHOTO 99
DRIVER LUMBAR SUPPORT VALVE PHOTO 98
DRIVER LUMBAR SUPPORT SWITCH PHOTO 99
Driver Lumbar Support Switch
Ground
Battery Power
PUMP Signal
Inflate Upper Bladder
Deflate Upper Bladder
Inflate Lower Bladder
Deflate Lower Bladder
From P/SEAT FL 30A (SD877-1)
From Joint Connector (SD877-3) PHOTO 97
JOINT CONNECTOR PHOTO 97
JOINT CONNECTOR PHOTO 108
See Ground Distribution (SD130-8)
See Ground Distribution (SD130-9)
PHOTO 76 GF02
GF04 PHOTO 114
Forward
Backward
UP
DOWN

آینه های برقی :

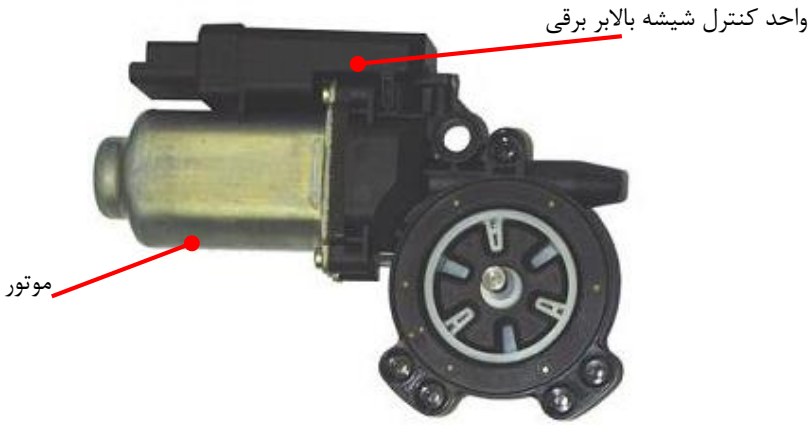
آینه های برقی به راننده این امکان را می دهند که به با فرمان الکتریکی بتواند آینه های بغل خودرو را در چند جهت تنظیم نموده و از آن استفاده نماید.

معمولا این آینه ها دارای ۲ موتور DC هستند که یکی از آنها برای حرکت آینه به چپ و راست و دیگری جهت حرکت آینه به بالا و پائین مورد استفاده قرار می گیرد. در خودروهایی مانند اپیروس و موهاوی نیز که به سیستم IMS مجهز می باشند سنسورهایی جهت تشخیص موقعیت موتورها در نظر گرفته شده است.

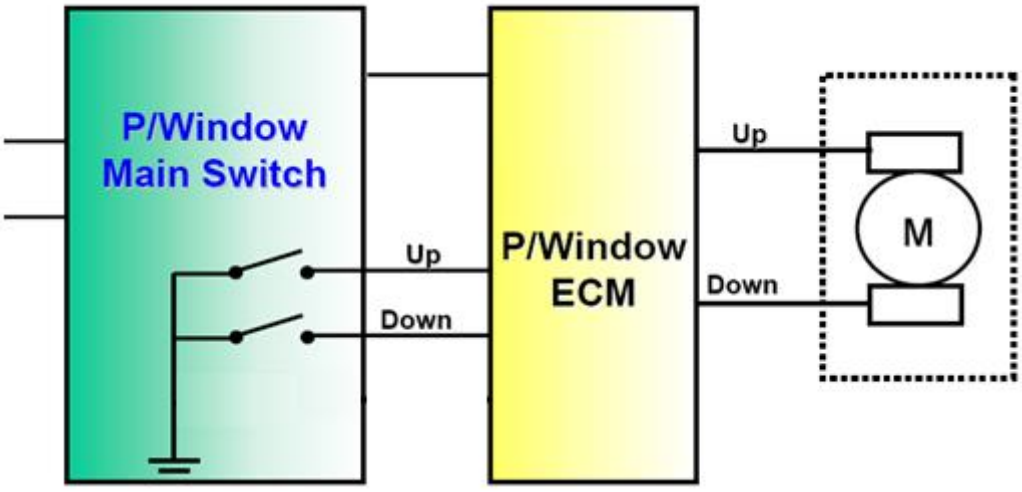


در تصویر فوق نمونه ای از موتورهای آینه های برقی خودروی اپیروس نمایش داده شده است . عملکرد این مجموعه بدین صورت است که با عملکرد موتور ، دنده روی محور موتور گردش کرده و باعث گردش دنده واسط می گردد.عضو واسط دیگری روی دنده قرار گرفته که به حرکت گردشی دنده ، حرکت خطی انجام می دهد (در صورتی که یک سر آن ثابت باشد و تحت پیچش قرار نگیرد). این عضو واسط که دارای حرکت خطی است ، به صفحه ای که پشت آینه متصل شده است وصل شده و باعث حرکت آن می شود. لازم بذکر است که یکی از این موتورها جهت کنترل حرکت به چپ و راست آینه و دیگری جهت کنترل حرکت بالا و پائین آینه مورد استفاده قرار می گیرد.

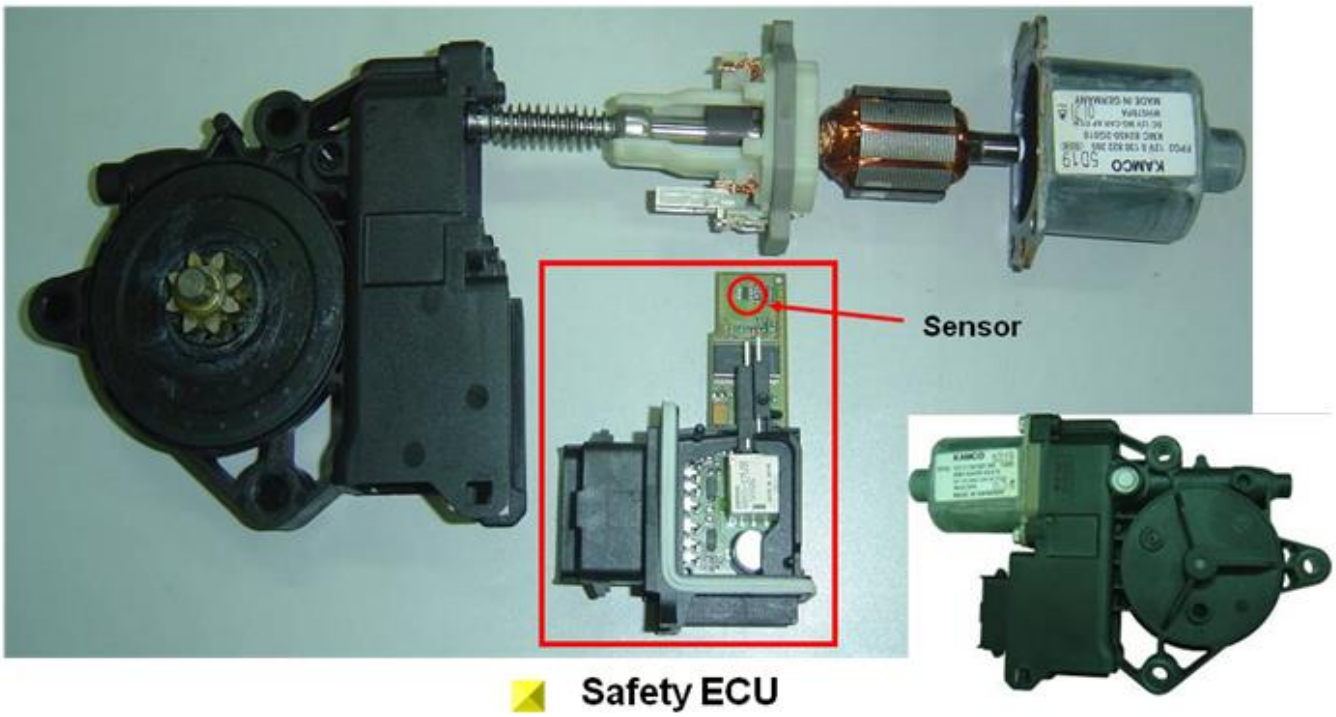
شیشه بالابر برقی :



سیستم شیشه بالابر برقی علاوه بر آسودگی بیشتر راننده جهت بالا و پائین بردن شیشه ، امکاناتی دیگر نظیر فرمان دهی به سایر شیشه ها ، محدود کردن دسترسی سایر سرنشینان جهت فرمان دهی به شیشه های دیگر و تامین ایمنی لازم در صورت وجود شئی خارجی در بین شیشه در حین بالا رفتن را ایجاد می کند. شیشه بالابرهای برقی می توانند به صورت معمولی یا دارای سیستم ایمنی باشند.

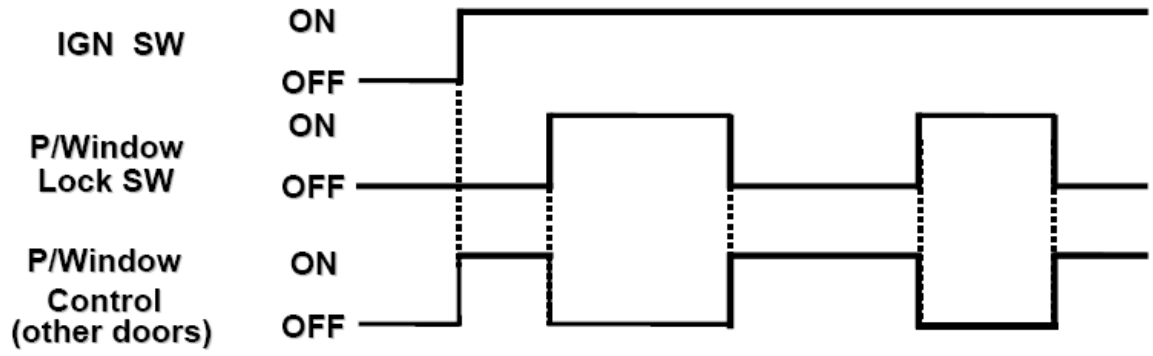


تصویر فوق شماتیک ساده ای از سیستم شیشه بالابر برقی معمولی را نمایش می دهد. دقت شود که در بیشتر خودروها واحد کنترل سیستم شیشه بالابر روی خود موتور در نظر گرفته شده و سوییچ فرمان این سیستم ، مستقیما به موتور فرمان خواهد داد.تنها در خودروی اپیروس واحد کنترل شیشه بالابر جدای از موتور قرار گرفته اند. تعویض جهت جریان ارسالی به موتور شیشه بالابر باعث تغییر جهت گردش آن شده و در نتیجه شیشه به سمت دلخواه بالا یا پائین خواهد رفت.



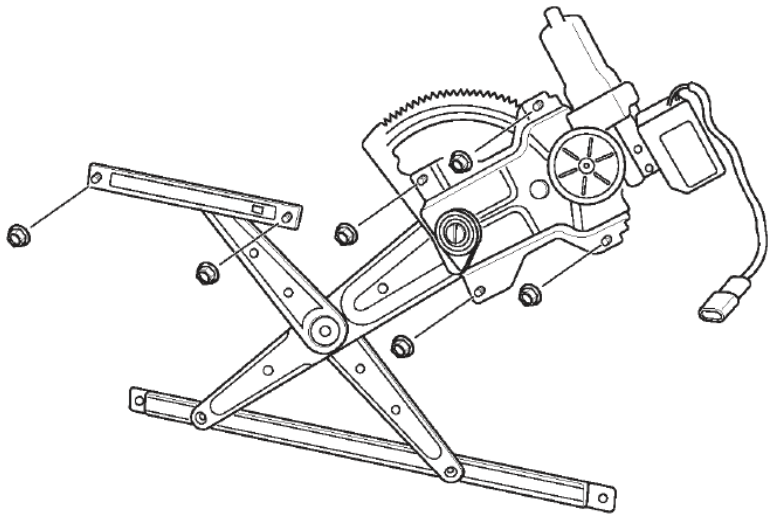
مکانیزم قطع عملکرد شیشه بالابرهای سرنشینان توسط راننده :

مکانیزم گفته شده زمانی مورد استفاده قرار می گیرد که راننده بخواهد این سیستم را برای سایر سرنشینان غیر فعال نماید. در این صورت با فشردن دکمه ی قفل سیستم ، مدار بدنه ی ارسالی جهت موتور و سوییچ فرمان سایر شیشه بالابرها قطع شده و دیگر عمل نخواهد کرد.نمودار زیر رابطه عملکرد سیستم شیشه بالابر با قفل این سیستم نمایش می دهد.



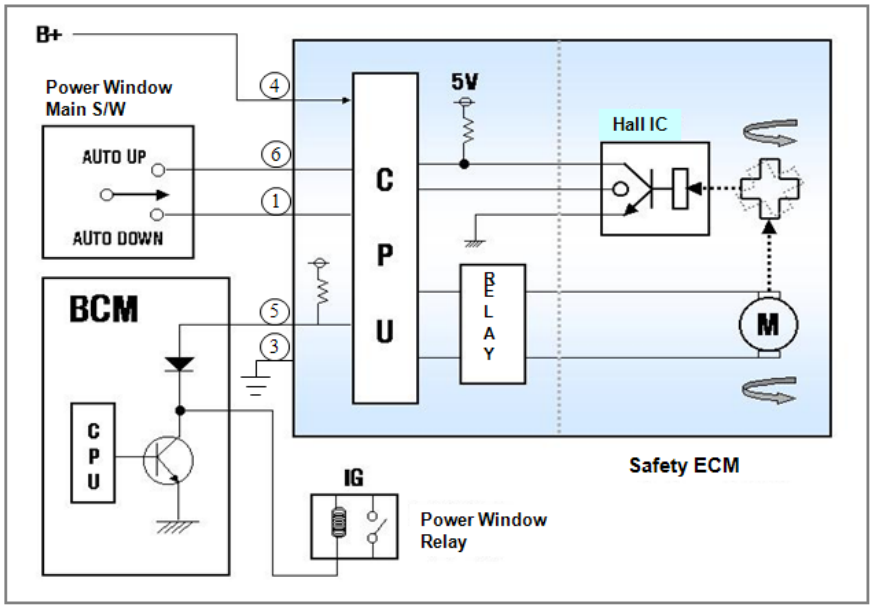
همانطور که دیده می شود در زمان عملکرد قفل سیستم شیشه بالابر ، عملکرد این سیستم جهت همه ی درب ها به جز درب راننده غیر فعال خواهد شد.

شماتیک اجزاء سیستم شیشه بالابر در خودروی سورنتو BL :



عملکرد سیستم ایمنی شیشه بالابر :

وجود این سیستم باعث می شود علاوه بر دسترسی به همه یامکانات سیستم های شیشه بالابر برقی ، در صورتی که جسمخارجی ، در زمان بالا رفتنشیشه ، در جلوی آن قرار گرفتبه حرکت خود ادامه نداده و حتی مقداری به پائین برگردد.



شرایط عملکرد حالت ایمنی شیشه بالابر :

۱- زمانی که نیروی معادل ۱۰۰ نیوتن در حال بالا رفتن به شیشه وارد شود ، جهت حرکت شیشه برعکس خواهد شد.

۲- میزان برگشت شیشه (به جز مواردی که دکمه ی اتوماتیک نگه داشته شود.) :

- زمانی که برخورد در فاصله ی ۲۵۰~ ۴ میلیمتری از بالای در رخ بدهد.

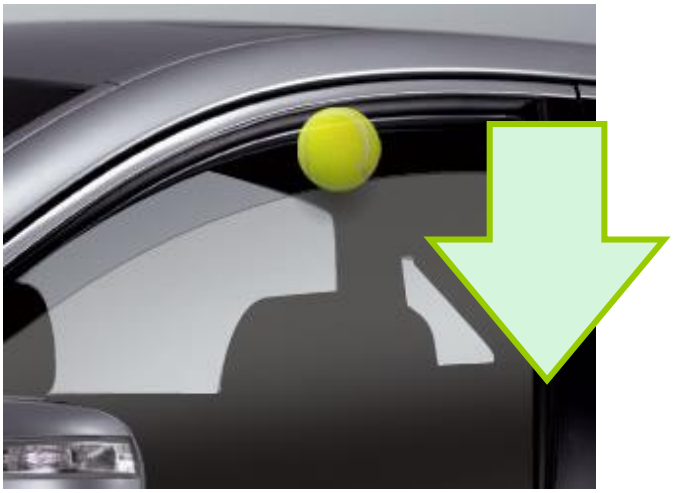
⟵ در این حالت شیشه به میزان ۳۰۰ میلیمتر از بالای در به پایین حرکت می کند.

- زمانی که برخورد در فاصله ی بیشتر از ۲۵۰ میلیمتر از بالای در رخ بدهد.

⟵ در این حالت شیشه به میزان ۵۰ میلیمتر از محل برخورد به پایین بر میگردد.

- زمانی که برخورد در فاصله ی بیش از ۳۰۰ میلیمتر از بالای در رخ بدهد.

⟵ شیشه در محل برخورد متوقف خواهد شد.



Zone A (٤~٢٥٠mm): ٣٠٠mm ↓

Zone B (top ~ ٢٥٠mm): ٥٠mm ↓

Panic: ٢٥mm ↓

۳- میزان برگشت شیشه در حالتی که دکمه ی اتوماتیک نگه داشته شده باشد.

- زمانی که برخورد در حین نگه داشتن دکمه ی اتومات رخ بدهد.
  شیشه ۲۵ میلیمتر از محل برخورد به پایین حرکت می کند.
- حالت اتوماتیک تا ۵ ثانیه بعد از حالت بالا عمل نخواهد کرد.

زمانی که دکمه ی اتومات را نگه می دارید ، عملکرد شیشه بالابر به صورت معمولی خواهد بود نه به صورت اتوماتیک.

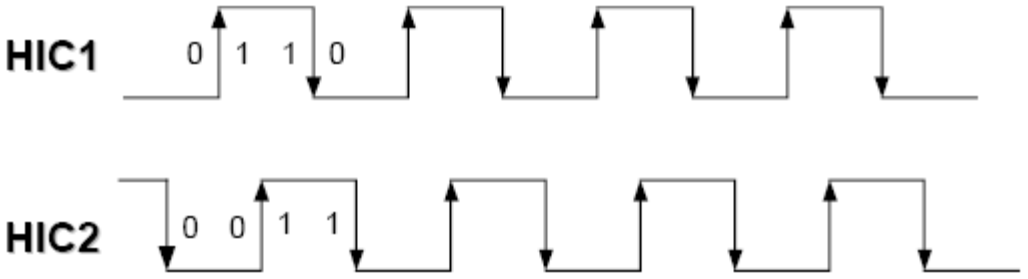
- زمانی که دکمه ی اتومات را ۵ ثانیه بعد از حالت بالا فعال کنیم.
  شیشه ۲۵ میلیمتر از محل برخورد به پایین حرکت می کند.

۴- منطقه غیر فعال بودن حالت ایمنی شیشه بالابر :

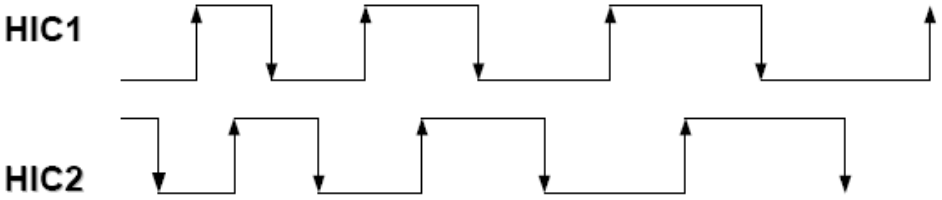
در فضای ۴ میلیمتر تا بالای درب خودرو ، این سیستم ایمنی عمل نخواهد کرد.

همانگونه که در شماتیک صفحات قبل موجود می باشددر داخل مجموعه موتور شیشه بالابر ، یک سنسور از نوع اثر هال جهت تشخیص موقعیت موتور و عملکرد سیستم ایمنی به کار رفته است.

سیگنال خروجی سنسورها در خودروی اپیروس در حالت عملکرد صحیح :



سیگنال خروجی سنسورها در خودروی اپیروس در حالت تشخیص جسم خارجی :

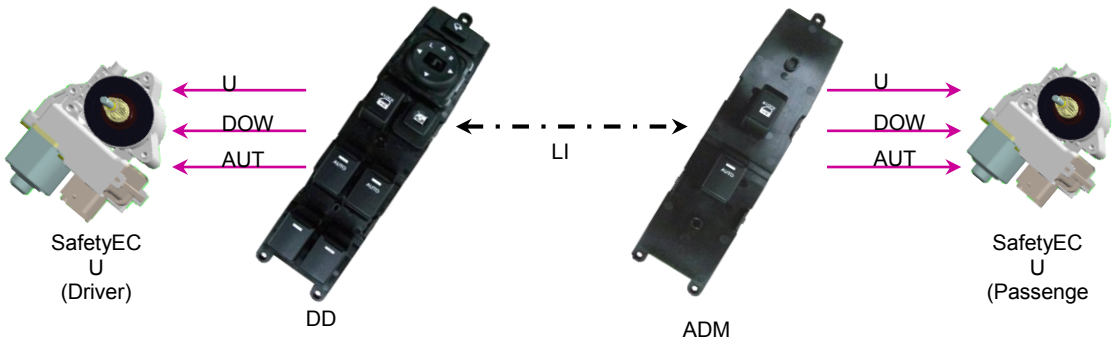


نکته :

- خودروی اپیروس دارای دو سنسور در داخل مجموعه موتور شیشه بالابر است.
- هر زمان که سر باتری خودرو برداشته شود یا اینکه واحد کنترل سیستم شیشه بالابر تعویض گردد ، باید محل نشست انتهایی شیشه را برای واحد کنترل تعریف کرد. بدین منظور ، دکمه ی AUTO UP را نگه دارید تا شیشه کاملا بسته گردد، سپس حدود ۱ ثانیه بیشتر دکمه را نگه داشته و سپس رها کنید.
- در برخی از خودروها مانند سورنتو جدید که دارای EEPROM در روی واحد کنترل شیشه بالابر می باشند دیگر نیازی به انجام این عمل در صورت برداشتن سرباتری نیست، هر چند سیستم این خودرو نیز پس از بروز شرایط زیر باید تعریف گردد:
  - پس از تعویض واحد کنترل شیشه بالابر
  - زمانی که شیشه حداقل ۱۵ بار بر اثر برخورد با مانع متوقف شود.
  - پس از تعویض درب یا تغییر شکل درب

لازم بذکر است که روش تعریف مجدد در این حالت مانند حالت توضیح داده شده است.

سیستم شیشه بالابر خودروی سورنتو جدید :



تصویر فوق موتورهای شیشه بالابر سمت راننده و سرنشین ، در خودروی سورنتو جدید را نمایش می دهد.

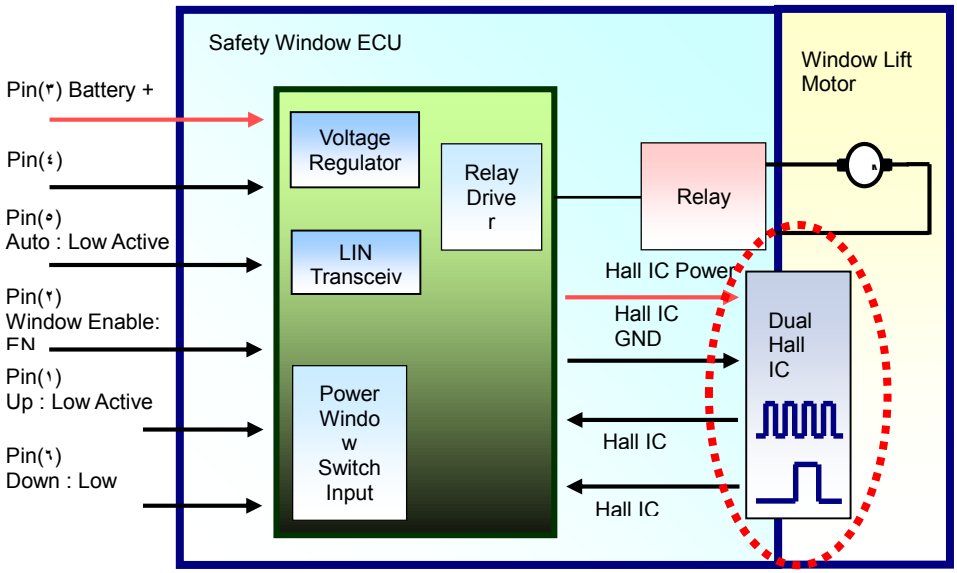
همانطور که گفته شد ، در این خودرو ، به دلیل وجود EEPROM ، ممکن است حتی با برداشتن سرباتری هم مقادیر مربوط به موقعیت انتهایی شیشه از حافظه واحد کنترل پاک نشوند. از سویی دیگر گاهی ممکن است که سیستم شیشه بالابر به طور متناوب و به دلایل نامعلومی به صورت صحیح عمل نکند ، لذا در این وضعیت لازم است که مقادیر ریست شده و مجددا معرفی گردند. بدین منظور مراحل زیر باید انجام شود (لازم بذکر است که جهت جلوگیری از ریست شدن ناخواسته و تصادفی ، روش زیر مقداری پیچیده است.)

- در را باز کنید.
- سوییچ را باز کنید.
- پنجره را با دکمه AUTO DOWN پائین بیاورید.
- دکمه ی پایین رفتن را مجددا بفشارید تا شیشه به انتهای موقعیت باز بودن برسد.
- سوییچ را ببندید و فورا باز کنید.(ظرف مدت ۲ ثانیه)
- دکمه ی پائین رفتن معمولی شیشه را ۳ بار و ظرف مدت ۵ ثانیه بفشارید.
- سعی کنید شیشه را بالا ببرید و دقت کنید که حالت AUTO UP عمل نکند. عمل نکردن این وضعیت به منظور پایان حذف حافظه می باشد.
- پس از انجام این امر ، باید مجددا مقادیر انتهایی شیشه جهت واحد کنترل تعریف گردند. بدین منظور شیشه را کاملا بالا برده و دکمه بالا بردن را بیش از ۲۰۰ میلی ثانیه بفشارید.

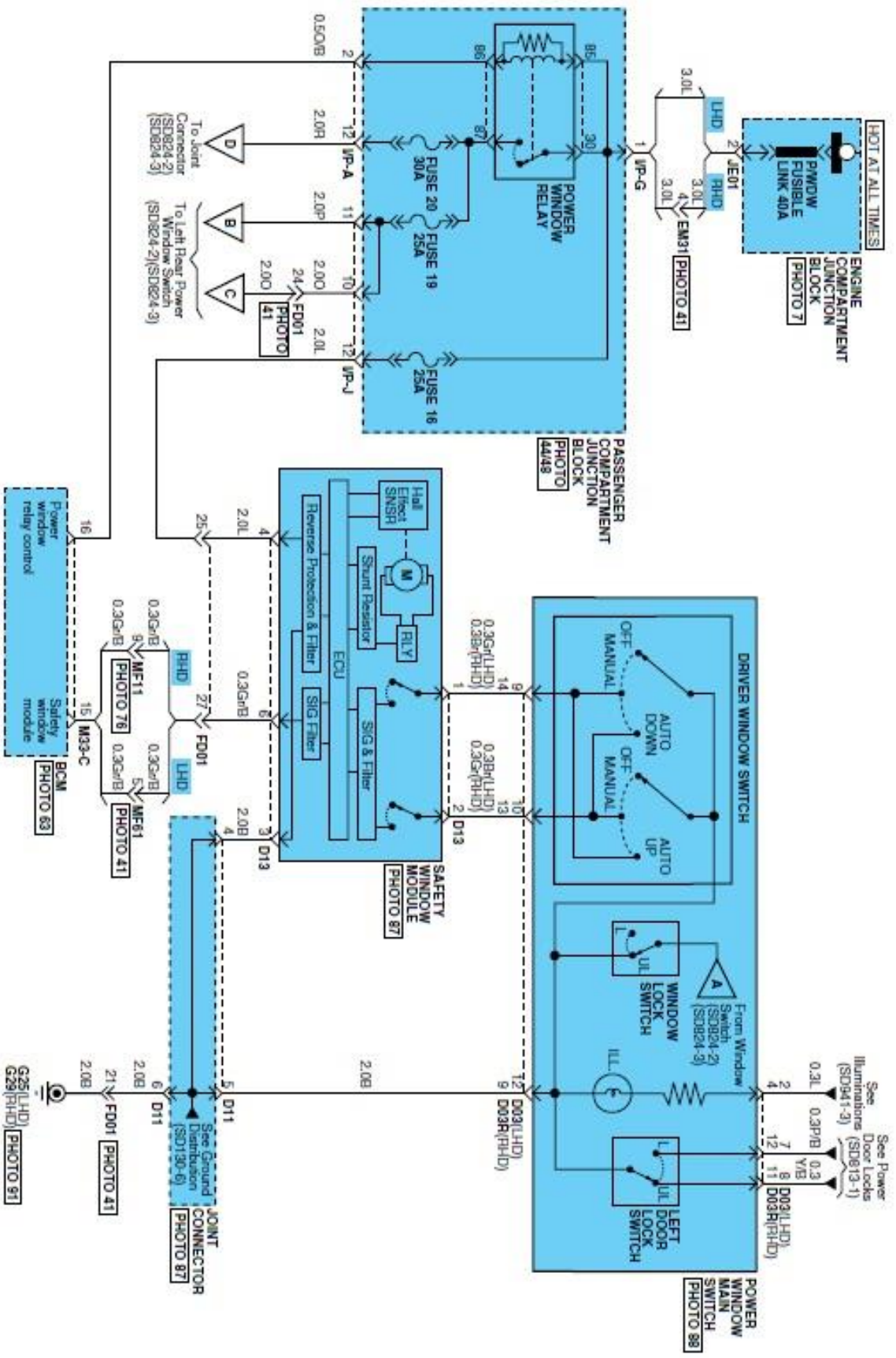
Soft Stop position :

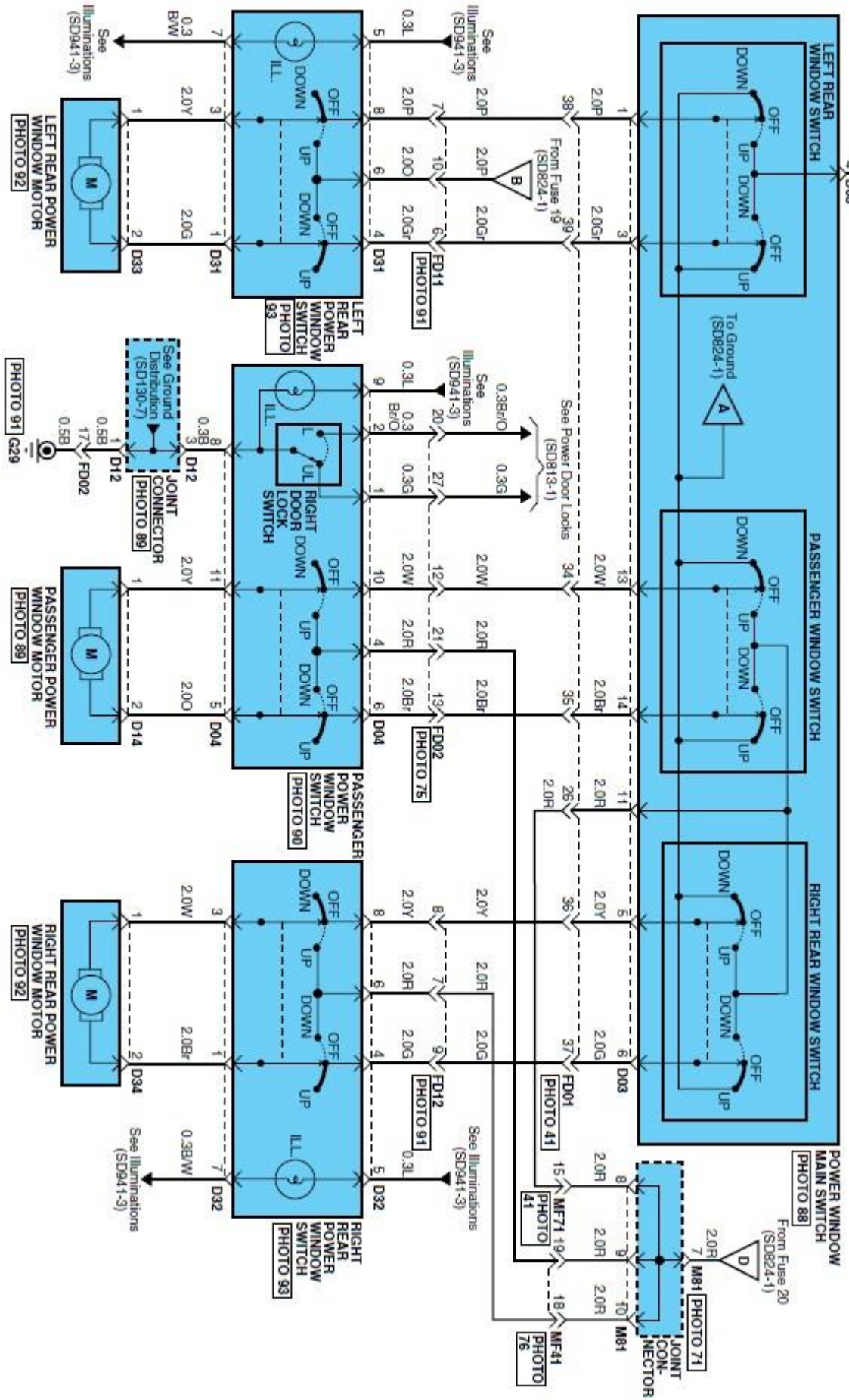
در سیستم شیشه بالابر خودروی سورنتو XM به منظور جلوگیری از آسیب دیدن سخت افزار قطعات ,به منظور کاهش صدای ایجاد شده در هنگام توقف شیشه در انتهای کورس باز شدن و جهت طول عمر بیشتر این سیستم , وضعیتی را طراحی کرده اند که در هنگام باز شدن , شیشه به پائین ترین موقعیت مکانیکی خود نخواهد رسید. این وضعیت را Soft Stop position می نامند. در این وضعیت جهت رسیدن به پائین ترین نقطه مکانیکی باید کلید پائین رفتن شیشه یک بار دیگر فشرده شود تا به اصطلاح به موقعیت Hard Stop position برسد.

ساختمان داخلی موتور و واحد کنترل سیستم شیشه بالابر :



نقشه سیستم شیشه بالابر در خودروی هیوندای سوناتا NF :

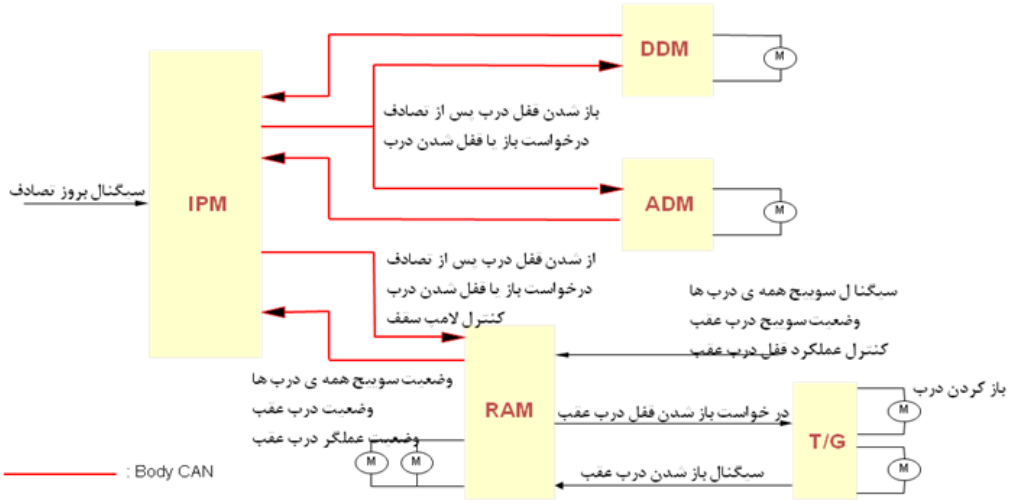



LHD
POWER WINDOW MAIN SWITCH
PHOTO 88
LEFT REAR WINDOW SWITCH
PASSENGER WINDOW SWITCH
RIGHT REAR WINDOW SWITCH
From Fuse 19 (SD824-1)
From Fuse 20 (SD824-1)
To Ground (SD824-1)
See Power Door Locks (SD813-1)
See Illuminations (SD941-3)
See Ground Distribution (SD130-7)
JOINT CONNECTOR
PHOTO 89
JOINT CON-NECTOR
PHOTO 71
LEFT REAR POWER WINDOW MOTOR
PHOTO 92
LEFT REAR POWER WINDOW SWITCH
PHOTO 93
RIGHT DOOR DOWN LOCK SWITCH
PASSENGER POWER WINDOW MOTOR
PHOTO 89
PASSENGER POWER WINDOW SWITCH
PHOTO 90
RIGHT REAR POWER WINDOW MOTOR
PHOTO 92
RIGHT REAR POWER WINDOW SWITCH
PHOTO 93
PHOTO 91
PHOTO 41
PHOTO 75
PHOTO 76
G29
C
D
A
B
M
ILL
OFF
UP
DOWN

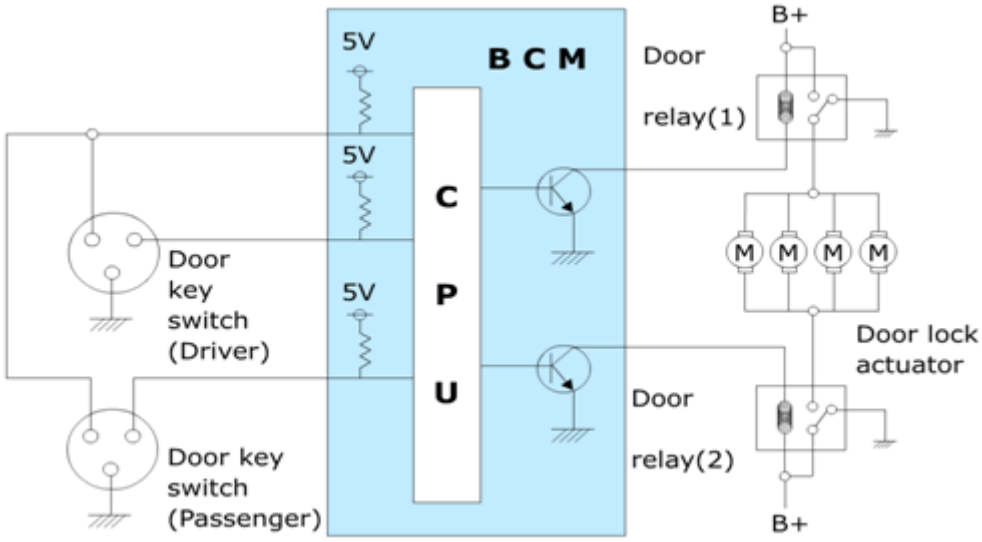
قفل مرکزی :

سیستم قفل مرکزی به منظور کاربری راحت تر و ایمنی بیشتر سیستم قفل دربها و کنترل همه ی درب ها توسط راننده و گاها سرنشین جلو ، بسیار مفید و با اهمیت است. در این سیستم معمولا با عملگرهای نصب شده در داخل هر درب ، عملکرد باز یا قفل شدن آن درب انجام می شود.نحوه ی فرمان پذیری این سیستم در خودروهای کیا و هیوندا معمولا به دو گونه می باشد، خودرهایی که دارای سیستم ارتباطی CAN و واحدهای مجزا جهت کنترل محلی سیستم ها هستند که می توان به خودروهایی چون موهاوی ، کارنیوال اشاره کرد. و گروهی دیگر از خودروها که در آنها BCM مستقیما به عملگرها فرمان عملکرد می دهد

شماتیک سیستم قفل مرکزی در خودروی موهاوی :



همانطور که در تصویر دیده می شود عملگر درب سمت راننده توسط DDM ، عملگر درب سرنشین جلو توسط ADM و عملگرهای درب های عقب توسط RAM کنترل می گردند و البته همه ی اجزای موجود تحت کنترل IPM ، عمل خواهند کرد.



در تصویر بالا ، شماتیک مدارات قفل مرکزی در خودروی اپتیما دیده می شود. همانطور که دیده می شود کنترل عملکرد قفل درب ها بر عهده BCM می باشد. زمانی که فرمان قفل درب ها صادر می گردد ، BCM رله ی قفل درب ها را بدنه کرده و آن را فعال می کند. با انجام این عمل ، برق ۱۲ ولت به همه ی عملگرها ارسال می گردد.به صورت همزمان ، ولتاژ تامین شده توسط رله ی UNLOCK بدنه شده و مدار جهت عملکرد عملگرها کامل می شود.

عملکردهای سیستم قفل مرکزی :

۱- قفل و باز کردن درب ها با کنترل عملگرها در زمانی که توسط کلید مکانیکی ، دکمه ی قفل مرکزی یا ریموت ، فرمان صادر شده است.

۲- قفل اتوماتیک درب ها با در نظر گرفتن سرعت خودرو :

در صورتی که سرعت خودرو از ۴۰ کیلومتر بر ساعت افزایش یابد درب های خودرو قفل خواهند شد. برای مثال در خودروی موهاوی سیگنال سرعت خودرو توسط IPM به مدار ارتباطی CAN اطلاع رسانی می گردد. همانطور که در تصاویر قبل مشاهده شد ، واحدهای DDM ، ADM وRAM در سیستم قفل مرکزی با مدار ارتباطی CAN در ارتباط هستند. لذا با رسیدن سیگنال عملکرد به این واحدها ، فورا درب های خودرو قفل خواهند شد. دقت داشته باشید که در برخی از خودروها ممکن است سرعت مبنا جهت قفل شدن درب ها توسط دستگاه عیب یاب قابل تغییر بوده و حتی قابلیت این امر را داشته باشند که این عملکرد را بتوان فعال یا غیر فعال نمود.

در خودروی اپتیما سیگنال سرعت خودرو توسط BCM دریافت می شود و به محض رسیدن سرعت خودرو به ۴۰ کیلومتر ، رله ی قفل شدن درب ها فعال خواهد شد.

نکته : در خودروی اپیروس همه ی دربها توسط واحد کنترل درب راننده فعال یا غیرفعال خواهند شد.

۳- باز شدن قفل درب ها پس از خارج کردن کلید از مغزی سوییچ :

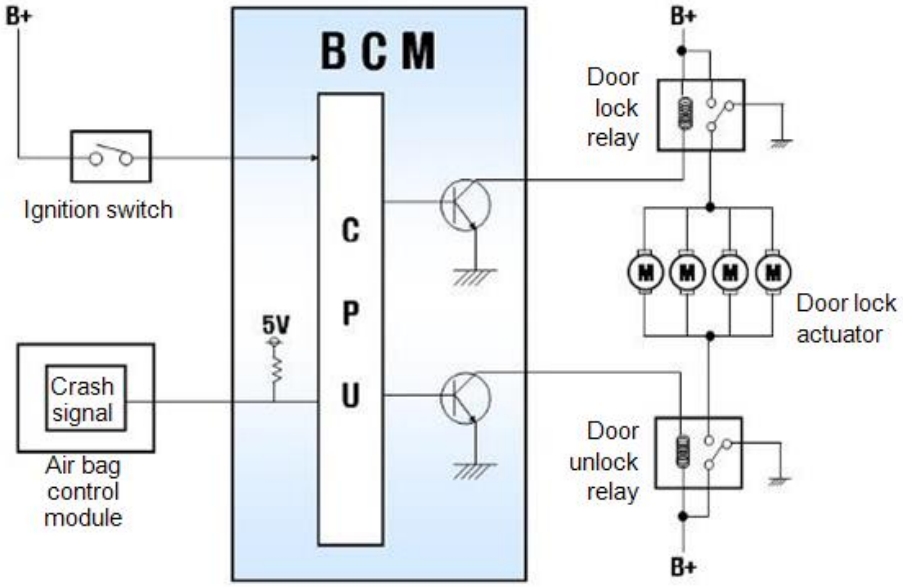
در خودروهای بدون PIC ، زمانی که راننده سوییچ را بسته و مغزی سوییچ را بیرون بکشد ، قفل درب های خودرو باز خواهند شد.

در خودروهای دارای سیستم PIC ، به محض بستن سوییچ ، قفل درب ها باز خواهند شد. دقت داشته باشید که در خودرهای دارای این سیستم ، می توان با دستگاه عیب یاب این گزینه را فعال یا غیر فعال نمود.

۴- باز شدن قفل درب ها پس از بروز تصادف :

در این حالت زمانی که تصادف رخ داده و کیسه های هوا عمل کنند ، به منظور تسریع در نجات یافتن راننده و سرنشینان ، قفل دربها فورا باز خواهد شد.

در این سیستم ، BCM یا IPM و گاهی DDM (در خودروی اپیروس) یک برق ۵ ولت برای واحد کنترل کیسه هوا ارسال می کنند. پس از بروز تصادف ، واحد کنترل کیسه های هوا این ولتاژ را توسط یک ترانزیستور بدنه می کند و در نتیجه ولتاژ ۵ ولت به زیر۱ ولت کاهش می یابد. کاهش ولتاژ در حقیقت پیغام بروز تصادف می باشد. در این زمان با فرمان IPM، BCM یا DDM ، رله ی باز شدن قفل درب ها به مدت ۵ ثانیه فعال شده و قفل دربها باز خواهند شد.



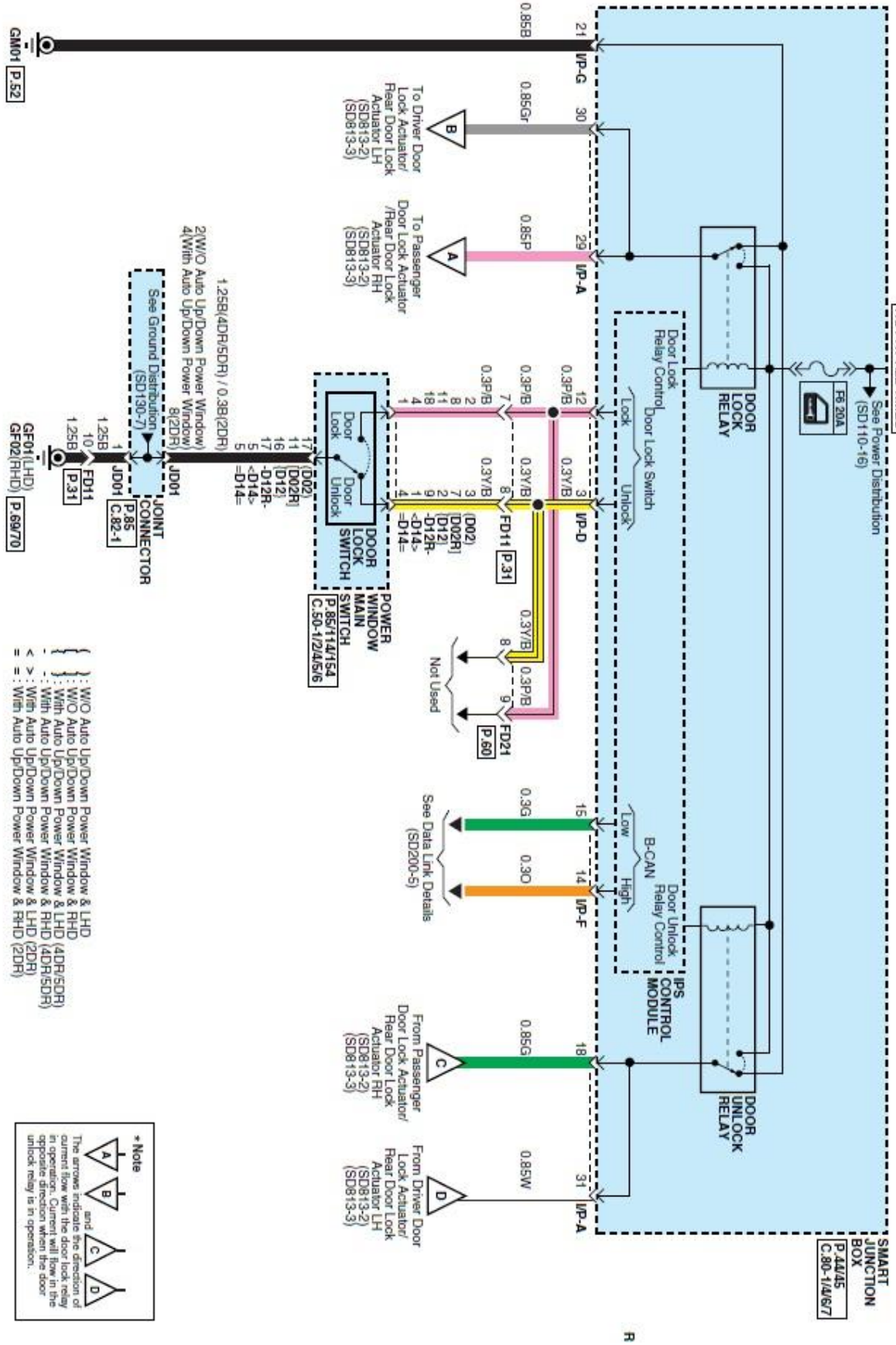
۵- باز شدن قفل درب ها با قرارگیری اهرم دنده در وضعیت P :

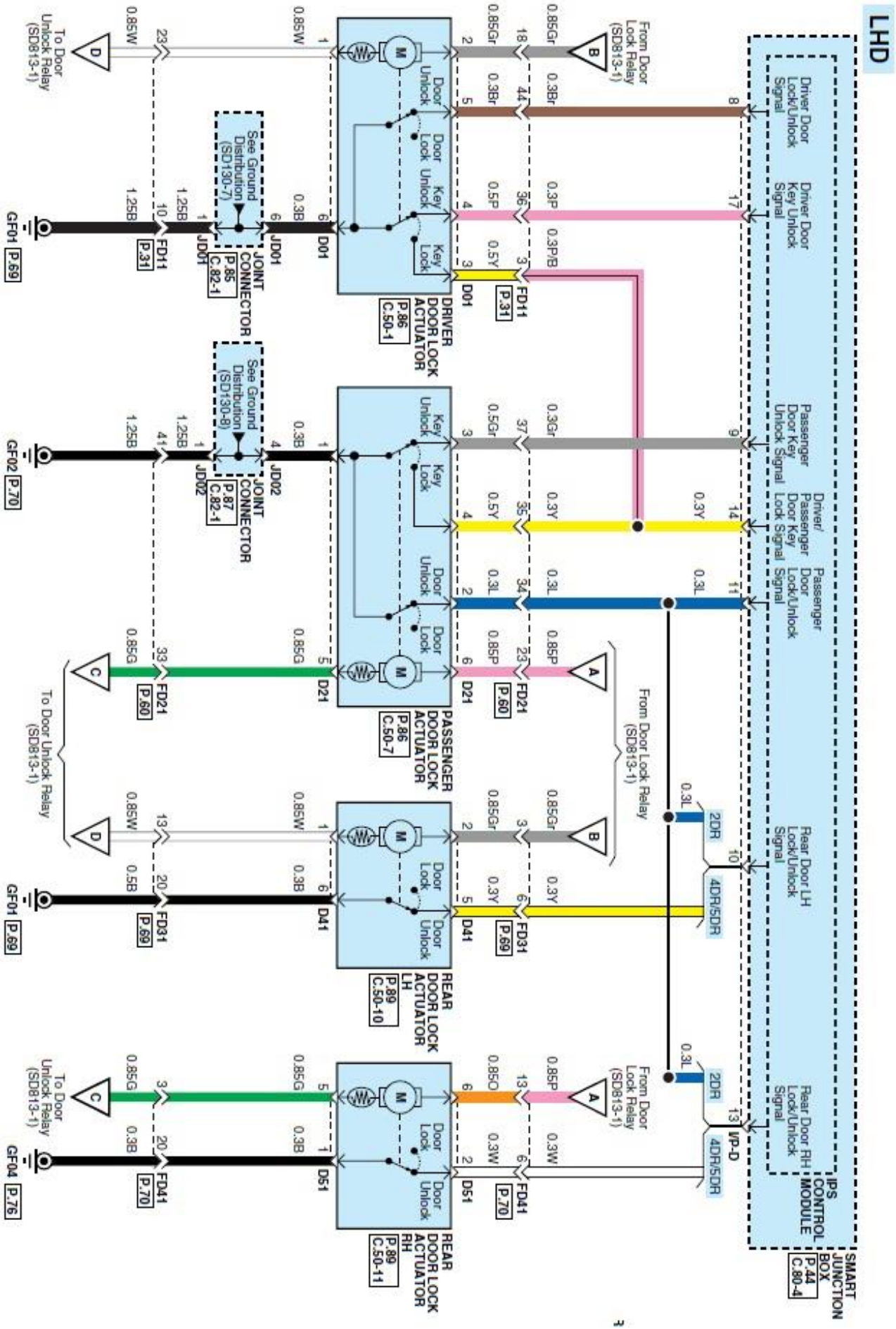
در این حالت با قرارگیری اهرم دنده در وضعیت P ، قفل درب ها باز خواهند شد. این حالت نیز در دستگاه عیب یاب قابلیت فعال یا غیرفعال سازی را دارد.

نکته :

- خودروهای دارای مدار ارتباطی CAN در تجهیزات الکترونیک بدنه(موهاوی ،کارنیوال و..) ، در صورت بروز خطا و قطع شدن ارتباط بین واحدهای IPM، FAM یا RAM و... جهت جلوگیری از بروز مشکل جهت راننده یا سرنشینان ، یک حالت FAILSAFE را دارا می باشند. در این وضعیت تا زمانی که خطا موجود باشد ، به محض باز شدن سوییچ ، قفل همه ی دربها باز خواهد شد. دقت داشته باشد که به محض رفع خطا ، سیستم به صورت عادی عمل خواهد کرد.
- در خودروی موهاوی حتی در صورتی که مدار CAN دچار مشکل شود درب عقب به علت ارتباط مستقیم با RAM باز خواهد شد.
- جهت تست عملگرهای قفل دربها ، طبق نقشه مدارات الکترونیک همان خودرو ، برق مثبت و منفی موتور عملگر را تامین کرده و عملکرد آن را بررسی کنید. جهت جلوگیری از آسیب دیدن عملگر ، برق را به صورت آنی و کوتاه وصل کنید.

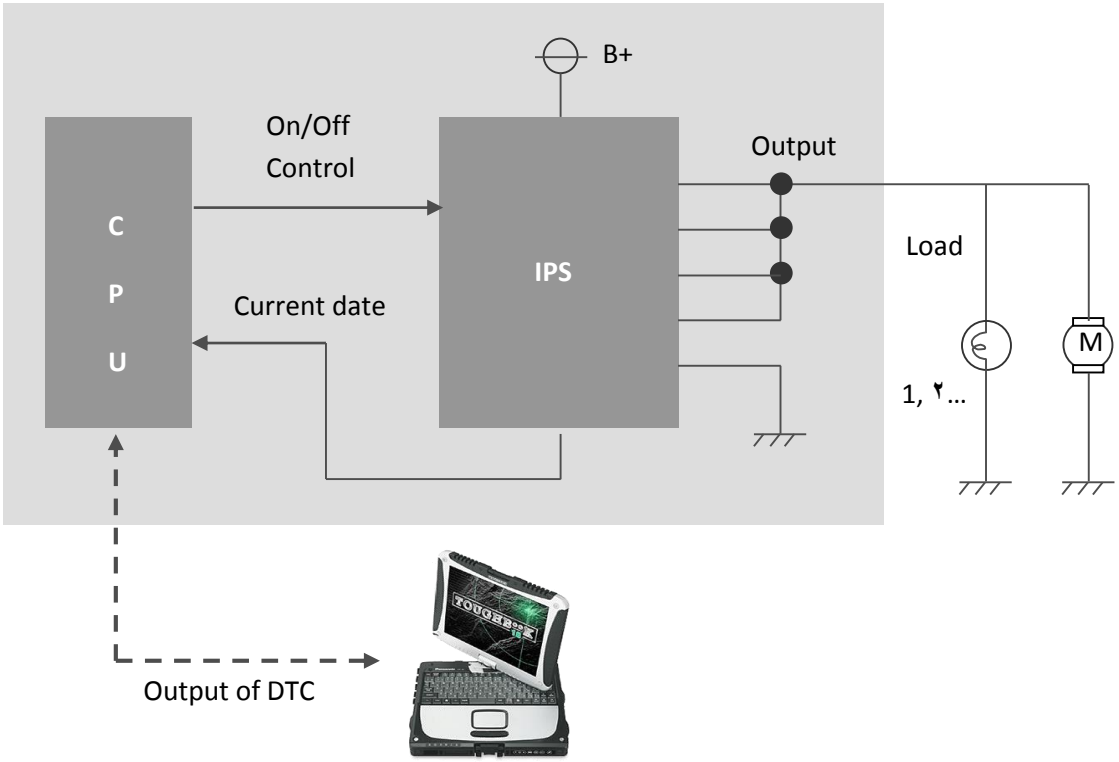
نقشه برق سیستم قفل مرکزی در خودروی کیا سراتو YD :




LHD
SMART JUNCTION BOX
P.44
C.80-4
IPS CONTROL MODULE
Driver Door Lock/Unlock Signal
Driver Door Key Unlock Signal
Passenger Door Key Unlock Signal
Driver/ Passenger Door Key Lock Signal
Passenger Door Lock/Unlock Signal
Rear Door LH Lock/Unlock Signal
Rear Door RH Lock/Unlock Signal
I/P-D
2DR
4DR/5DR
From Door Lock Relay (SD813-1)
To Door Unlock Relay (SD813-1)
DRIVER DOOR LOCK ACTUATOR
P.86
C.50-1
PASSENGER DOOR LOCK ACTUATOR
P.86
C.50-7
REAR DOOR LOCK ACTUATOR LH
P.89
C.50-10
REAR DOOR LOCK ACTUATOR RH
P.89
C.50-11
Door Unlock
Door Lock
Key Unlock
Key Lock
See Ground Distribution (SD130-7)
See Ground Distribution (SD130-8)
JOINT CONNECTOR
P.85
C.82-1
P.87
C.82-1
GF01 P.69
GF02 P.70
GF04 P.76
FD11 P.31
FD21 P.60
FD31 P.69
FD41 P.70
D01
D21
D41
D51
JD01
JD02

IPS (INTELLIGENT POWER SWITCH) :

IPS یا سوییچ هوشمند ، عضوی است که به جهت ساده سازی واحد های کنترل ، محافظت از مدار عملگر تحت نظر ، قدرت و دقت بالای عملکرد و... در واحدهای کنترل متصل به مدار ارتباطی CAN مورد استفاده قرار گرفته است.



IPS معمولا جهت کنترل لامپ های نور بالا و نور پائین چراغ های جلو ، چراغ های مه شکن ، چراغ های راهنما و چراغ های عقب مورد استفاده قرار می گیرد . روش کار بدین صورت می باشد که جهت روشن شدن لامپ مورد نظر ، CPU داخل واحد کنترل به IPS فرمان ON را ارسال کرده و IPS با وصل کردن مدار لامپ مربوطه ، آن را فعال می کند. در این بین جریان مدار تغذیه لامپ مرتبا توسط IPS نظارت شده و به CPU گزارش می گردد. مقادیر ارسالی از IPS به CPU در داخل CPU با مقادیر عددی استاندارد مقایسه شده و در مورد آن تصمیم گیری می گردد. حال در صورت وجود اتصالی در مدار لامپ و تغییر کردن جریان مورد استفاده ، CPU فرمان OFF مدار را برای IPS ارسال کرده و از آسیب جدی به مدار جلوگیری می کند.

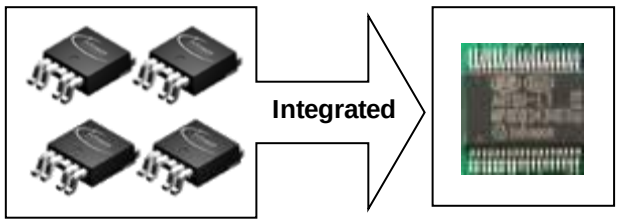
مزایای IPS :

- امکان حذف کردن رله و فیوز
- حذف شدن صدای عملکرد رله
- محافظت از مدار با نظارت بر اتصالی یا قطعی مدار
- امکان عیب یابی مدار
- سرعت بالا در قطع و وصل مدار
- امکان کنترل چندین مدار به صورت همزمان

Relay + Fuse = IPS

ARISU :

در صورتی که ۴ واحد IPS در یک واحد و به صورت یک مجموعه قرار گیرند، ARISU تشکیل می گردد. ARISU باعث ساده سازی نرم افزار مورد استفاده و البته باعث اشغال فضای کمتر نسبت به IPSمی شود .



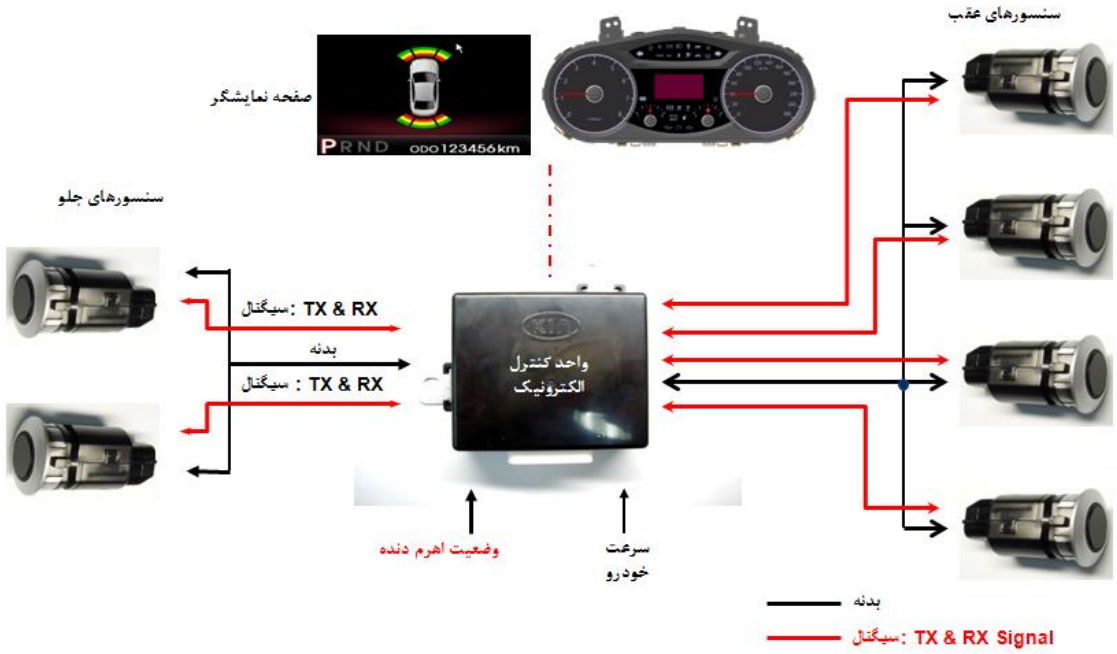
IPS 4 ARISU 1

سیستم کمکی پارک خودرو :

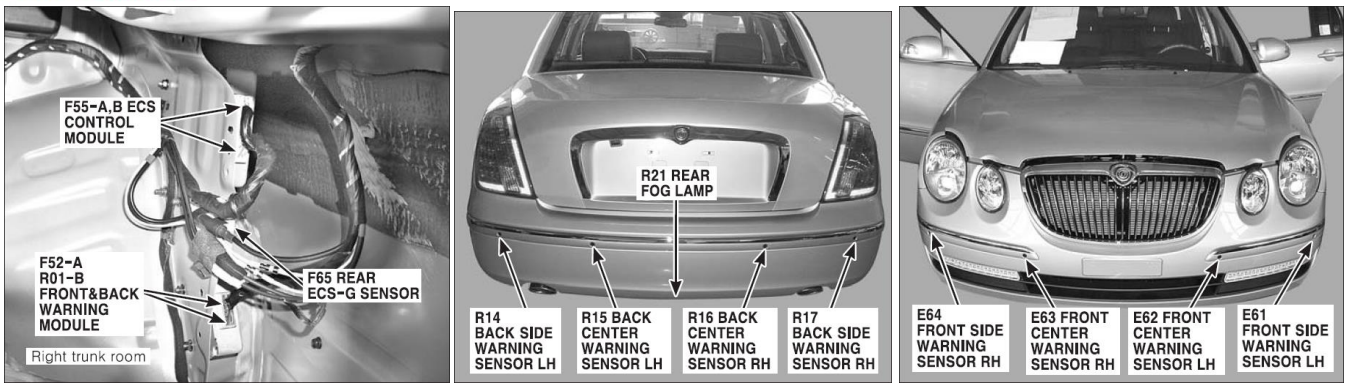
سیستم کمکی پارک خودرو به طور قابل توجهی راننده را در پارک خودرو یاری کرده و از برخورد خودرو با اجسام نزدیک به آن جلوگیری می کند.

به طور کل این سیستم ها به دو صورت هستند:

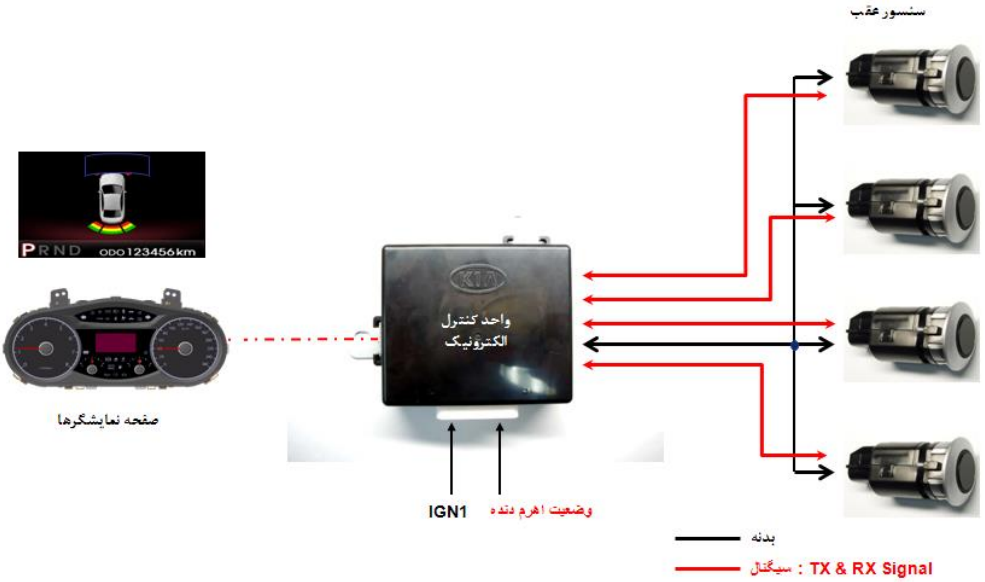
۱- سیستم کمکی پارک خودرو با سنسورهای عقب و جلو :



در این نوع در جلو و عقب خودرو سنسورهایی جهت سنجش فاصله اشیا با خودرو تعبیه شده است. در جلو و عقب خودرو می تواند ۲ تا ۴ سنسور تعبیه شده باشد همانطور که در خودروی اپیروس در جلو و عقب خودرو ۴ سنسور تعبیه شده است.



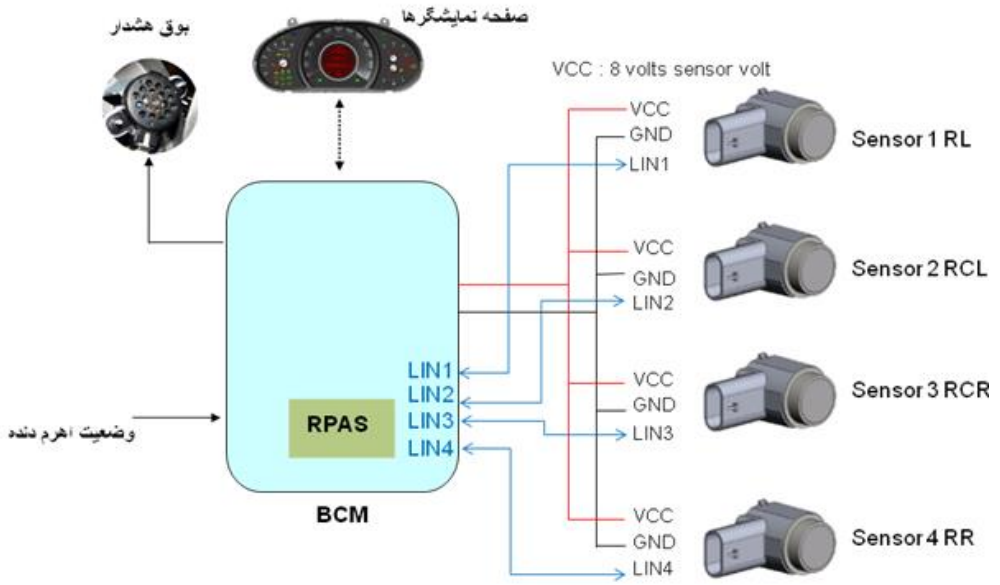
۲- سیستم کمکی پارک خودرو فقط با سنسورهای عقب :



در این سیستم فقط در عقب خودرو از سنسور پارک استفاده شده است و تعداد آنها در خودروهای مختلف بین ۲ تا ۴ عدد می باشد.

سیستم پارک ، جهت عملکرد ، از ارسال امواج ماوراء صوت (التراسونیک) و انعکاس آن استفاده می کند.این امواج (۴۵ کیلوهرتز) توسط سنسورهای التراسونیک ایجاد می گردند. امواج صوتی ایجاد شده آنقدر فضا را طی می کنند تا به مانعی برخورده و منعکس شوند. امواج منکس شده توسط سنسورها دریافت شده و به واحد کنترل اطلاع رسانی می گردند. واحد کنترل نیز با در نظر گرفتن سرعت صوت (۳۴۰ متر بر ثانیه) و با در نظر گرفتن زمان ارسال و دریافت امواج ، فاصله با جسم را بررسی می کند.

شماتیک اجزای سیستم هشدار پارک خودروی اسپورتیج جدید (SL):



در خودروی اسپورتیج جدید BCM وظیفه واحد کنترل سیستم هشدار پارک را ایفا نموده و تنها زمانی دارای مسیر ارتباطی LIN می باشد که سیستم هشدار پارک بر روی خودرو نصب شده باشد در غیر اینصورت BCM دارای LIN نخواهد بود.

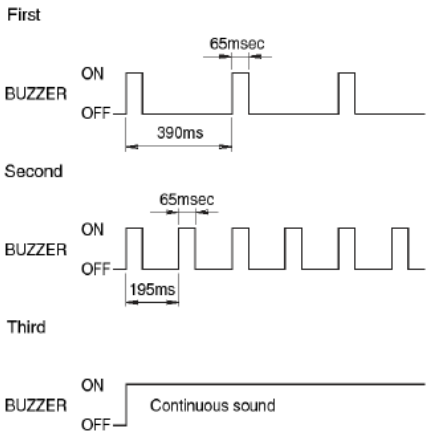
مراحل هشدار با توجه به فاصله اشیا از عقب خودرو :

با توجه به قرارگیری اجسام در فواصل مختلف نسبت به سنسورهای عقب خودرو ، هشدار این سیستم طبق حالات زیر ایجاد خواهد شد:

اولین هشدار : فاصله ی جسم تا سنسور عقب خودرو بین ۱۵±۱۲۰~۸۱ سانتی متر می باشد.

دومین هشدار : فاصله ی جسم تا سنسور عقب خودرو بین ۱۰±۸۰~۴۰ سانتی متر می باشد.

سومین هشدار : فاصله ی جسم تا سنسور عقب خودرو کمتر از ۱۰±۴۰ سانتی متر می باشد.

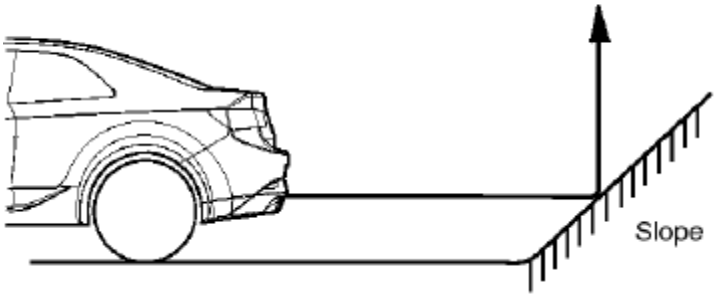


نکته :

- سنسورهای جلو در همه ی شرایط به جز دنده های P و R و در سرعت کمتر از ۱۵ کیلومتر بر ساعت عمل می کنند.
- سنسورهای عقب فقط در دنده ی R و در سرعت کمتر از ۱۰ کیلومتر بر ساعت عمل می کنند.
- پوشیده شدن سنسورها با برف یا گل و لای می تواند باعث عملکرد اشتباه این سیستم شود.

شرایطی که در آن ممکن است سیستم هشدار دنده عقب موانع پشت خودرو را تشخیص ندهد :

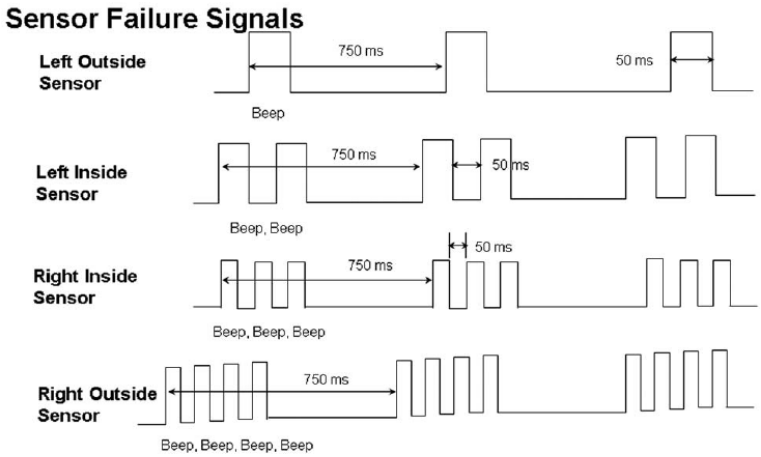
- در شرایطی که فاصله جسم ، بیش از ۱۵۰ سانتی متر باشد.
- در صورت وجود دیوار شیب دار در پشت خودرو که در این صورت فرکانس ارسالی از سنسور به شکل صحیح باز نخواهد گشت.



- درجه حرارت عملکرد سنسور ۸۰~۳۰°C- است لذا در صورت پایین آمدن یا بالا رفتن درجه حرارت سنسور ، بیش از حد مجاز ، تا زمان رسیدن به درجه حرارت نرمال ، سنسور عمل نخواهد کرد.
- زمانی که صداهای جانبی شدید یا امواج التراسونیک قوی بیگانه ، در اطراف خودرو به وجود می آید باعث بروز تداخل در کارکرد صحیح سنسور خواهد شد.
- باران بسیار شدید ، ممکن است باعث عدم کارکرد صحیح این سیستم گردد.

نحوه عیب یابی سیستم :

با باز شدن سوییچ و قرارگیری اهرم دنده در وضعیت R ، سیستم هشدار پارک دنده عقب فعال شده و سیستم را چک خواهد کرد. در صورتی که خطایی در سیستم موجود نباشد ، بوق هشدار پس از ۰,۸ ثانیه و به مدت ۰,۳ ثانیه فعال خواهد شد.اما در صورت وجود خطا در سیستم ، جهت مشخص شدن محل خطا ، بوق هشدار به صورت دیاگرام زیر عمل خواهد کرد :



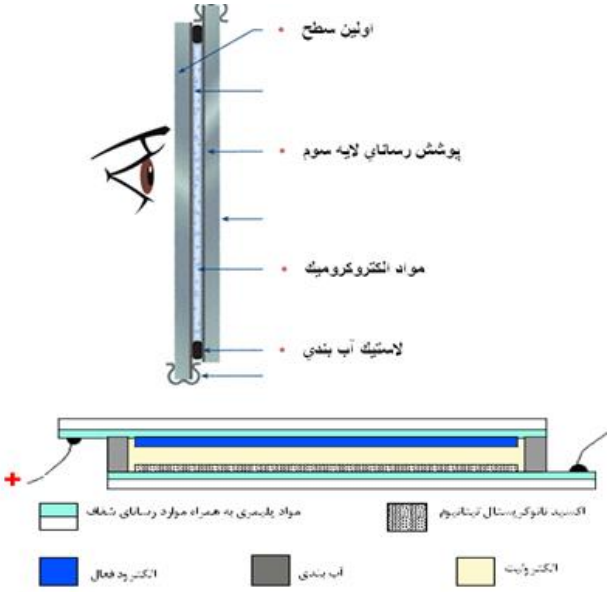
همانطور که دیده می شود با توجه به محل قرارگیری سنسورها ، به ترتیب از سمت چپ به راست تعداد بوق های هشدار متفاوت می باشد. در خودروهای دارای ۳ سنسور دنده عقب (موهاوی) دیاگرام به همین صورت ولی بدون دیاگرام انتهایی می باشد.

در برخی از خودروها نیز بر روی واحد کنترل سیستم هشدار پارک دکمه ای جهت عیب یابی قرار گرفته است.در هنگام بروز خطا در عملکرد سیستم ، کافیست تا این دکمه را وضعیت ON قرار دهید. در این حالت ، مانند دیاگرام نشان داده شده در قسمت قبل ، بوق هشدار جهت مشخص شدن محل خطا ، عمل خواهد کرد.

آینه الکتروکرومیک :

آینه الکتروکرومیک برای تضعیف انعکاس نوری که از پشت خودرو تابیده می شود مورد استفاده قرار می گیرد. این امر برای جلوگیری از تحت تاثیر قرار گرفتن چشم راننده بر اثر نور شدید خودروی پشتی است.

سنسوری که رو به جلوی خودرو قرار دارد وظیفه تشخیص میزان نور محیط را به عهده داشته و سنسوری که رو به عقب خودرو قرار دارد وظیفه تشخیص میزان نور تابیده شده از عقب خودرو را به عهده دارد. با توجه به نور محیط و نور تابیده شده از خودروی پشتی ، میزان انعکاس آینه با ولتاژ بسیار کمی که به پوشش میکروسکوپی روی سطح شیشه آینه تابیده می شود مشخص شده و بین ۸۵٪ ~ ۱۰٪ تنظیم خواهد شد.این در حالی است که در وضعیت دنده عقب ، عملکرد این آینه متوقف خواهد شد.



در زمان عملکرد ، بر اساس سیگنال سنسور تشخیص نور رو به عقب خودرو ، میزان انعکاس آینه مشخص می شود و به محض برطرف شدن نور شدید تابیده شده از عقب خودرو ، عملکرد آینه نیز متوقف خواهد شد.

برای محافظت از چشم راننده و برای جلوگیری از فراموش شدن روشن کردن این آینه ، هر زمان که خودرو را روشن کنید ، به صورت پیش فرض ، آینه در حالت روشن قرار می گیرد.

با فشار دادن و نگه داشتن دکمه ی روشن – خاموش آینه به مدت بیشتر از ۳ ثانیه و کمتر از ۶ ثانیه ، عملکرد این آینه متوقف خواهد شد و چراغ سبز رنگ سمت چپ دکمه نیز خاموش خواهد شد.

با فشار دادن و نگه داشتن دکمه ی روشن – خاموش آینه به مدت بیشتر از ۳ ثانیه و کمتر از ۶ ثانیه ، عملکرد این آینه شروع خواهد شد و چراغ سبز رنگ سمت چپ دکمه نیز روشن خواهد شد.

نحوه تست آینه الکتروکرومیک :

۱- سوییچ را باز کرده و سنسور رو به جلوی خودرو را بپوشانید.

۲- توسط یک منبع نوری ، به سنسوری که رو به عقب خودرو قرار دارد نور بتابانید . به محض تابیده شدن نور این سنسور ، آینه باید کمی تاریک و تیره گردد.

نکته :

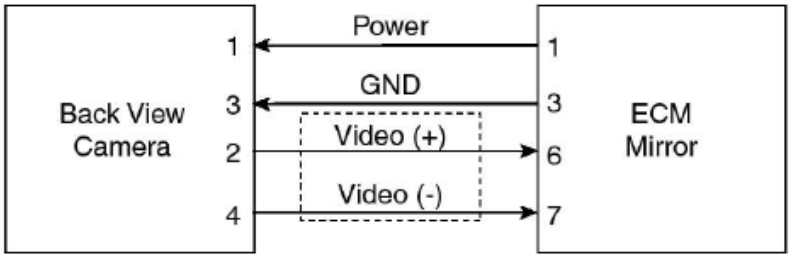
- در صورتی که این تست در طول روز انجام می گیرد ممکن است به محض اینکه سنسور رو به جلوی خودرو را بپوشانید آینه تاریک گردد.
- به محض درگیر شدن دنده عقب ، عملکرد آینه باید متوقف گردد.
- در صورتی که نور را به هر دو سنسور بتابانید عملکرد آینه متوقف خواهد شد.

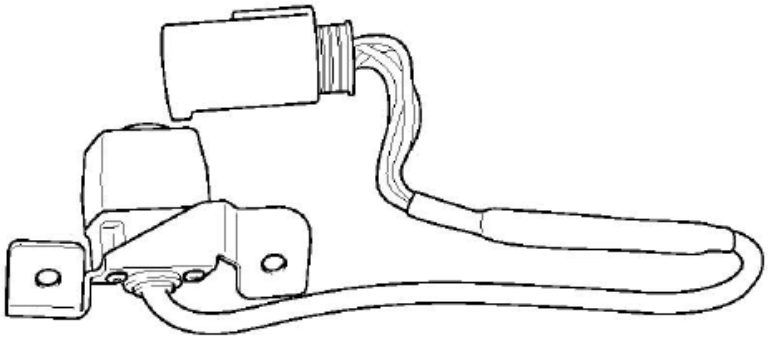
دوربین دید عقب :

دوربین دید عقب که در روی درب عقب خودرو قرار گرفته است تصویری از فضای پشت خودرو را بر روی آینه دید عقب نمایش می دهد.

این عمل به راننده کمک می کند تا در هنگام حرکت به عقب یا پارک با دنده عقب ، آرامش خاطر و اطمینان بیشتری داشته باشد.

جهت استفاده از این سیستم باید اهرم دنده را در وضعیت R قرار دهید. در این وضعیت تصویر فضای پشت خودرو در سمت چپ آینه دید عقب ظاهر خواهد شد.





صفحه نمایشگر ۳,۵ اینچی از نوع TFT که با روکش مخصوص خود در داخل آینه دید عقب قرار گرفته ، در زمان عدم قرارگیری اهرم دنده در موقعیت R کاملا محو بوده و آینه مانند آینه های معمولی عمل خواهد کرد. حقیقت این امر که چرا این صفحه نمایشگر را روی آینه قرار داده اند نیز این است که در زمان حرکت به سمت عقب ، راننده بتواند هم به وسیله آینه و هم توسط دوربین دید عقب ، به فضای پشت خودرو اشراف داشته باشد.

نکاتی جهت عیب یابی :

در هنگام استفاده از دوربین دید عقب ، ممکن است متوجه عیوبی در این سیستم شوید که این عیوب می توانند به حالت های زیر باشند :

۱- تصویری روی آینه دیده نمی شود اما چراغ روی آینه در حال چشمک زدن می باشد .

- مدار برق دوربین را که معمولا ۶,۵ ولتی است بررسی نمائید.

۲- بر روی تصویر نمایش داده شده پارازیت هایی وجود دارد.

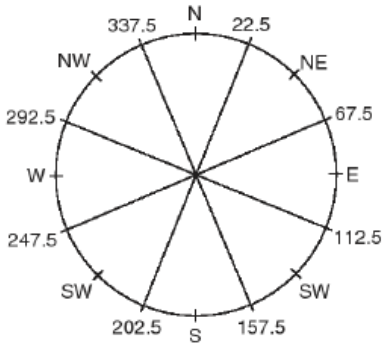
- در صورتی که پس از تعویض آینه ، عیب از بین نرفت ، سیم کشی و دوربین را بررسی نمائید.

۳- با وجود اینکه تصویری روی آینه دیده نمی شود اما صفحه سفید رنگ ماتی ظاهر می شود.

- در صورتی که پس از تعویض آینه ، عیب از بین نرفت ، سیم کشی و دوربین را بررسی نمائید.

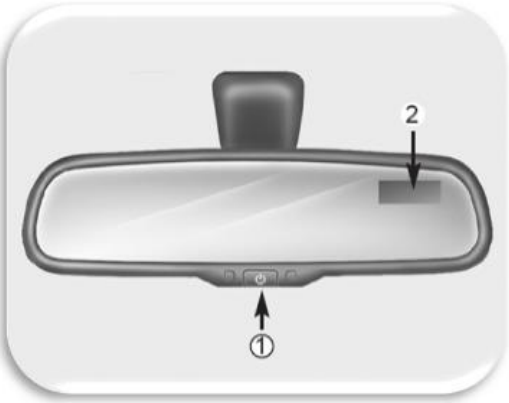
قطب نما :

سیستم قطب نما که معمولا همراه با آینه الکتروکرومیک مورد استفاده قرار می گیرد برای نمایش جهت حرکتی خودرو مورد استفاده قرار می گیرد. این سیستم که ۸ جهت حرکتی را می تواند نمایش دهد در خودروهایی مانند اسپورتیج و اپیروس به کار گرفته شده است.



ولتاژ عملکرد این سیستم بین ۹ تا ۱۶ ولت بوده و نمایشگر آن باید هر ۲ ثانیه بروز گردد.

جهت روشن/خاموش کردن قطب نما کافیست که دکمه ۱ را فشار داده و رها کنید.



روش کالیبره نمودن قطب نما :

در صورتی که قطب نما به صورت صحیح کالیبره نشده باشد ، محدوده ی جغرافیایی به صورت غلط تنظیم شده باشد یا در حین رانندگی در مکان های خاص (تونل ، پارکینگ ها ، نزدیک پست های برق و ...) احتمال بروز دیده های زیر وجود دارد :

- صفحه نمایشگر قطب نما حرف C را نمایش دهد.
- جهت نمایش داده شده توسط قطب نما صحیح نباشد.
- با تغییر جهت حرکت خودرو جهت نمایش داده تغییر نکند.
- برخی از جهات توسط قطب نما نمایش داده نشود.

در این وضعیت ، قطب نما باید کالیبره گردد. لازم بذکر می باشد که قطب نما معمولا به صورت اتوماتیک کالیبره می گردد. اما در صورت عملکرد اشتباه به صورت مداوم ، به روش زیر قطب نما را کالیبره کنید :

۱- خودرو را از سازه های بزرگ فلزی یا کابل های برق فشار قوی دور کنید.

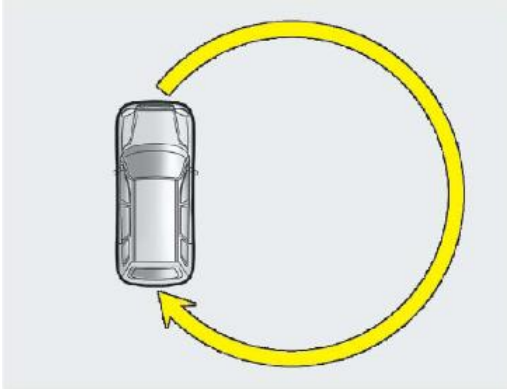
۲- با فشردن دکمه ی روشن/خاموش ، قطب نما را روشن کنید.

۳- با فشردن دکمه ی ۱ ، در حدود ۶ الی ۹ ثانیه ، محدوده جغرافیایی را کنترل کنید . در این حالت محدوده ی جغرافیایی انتخاب شده ی جاری نمایش داده می شود. در این وضعیت جهت کالیبره نمودن مجدد ، دکمه ی ۱ را ۹ الی ۱۲ ثانیه بفشارید تا حرف C نمایش داده شود.

- در صورتی که محدوده ی جغرافیایی انتخاب شده درست نمی باشد ، از نقشه نشان داده شده ، محدوده ی جغرافیایی درست را پیدا کرده و در قطب نما تنظیم نمائید.

۴- با سرعت کمتر از ۸ کیلومتر بر ساعت ، با خودرو ۲ دور کامل بزنید تا جهت حرکتی خودرودر نمایشگر قطب نما نمایش داده شود.

- دور زدن در هر جهتی (به راست یا به چپ) امکان پذیر می باشد.



۵- در صورتی که جهت نشان داده شده توسط قطب نما صحیح نمی باشد مجددا عمل کالیبراسیون را انجام دهید.

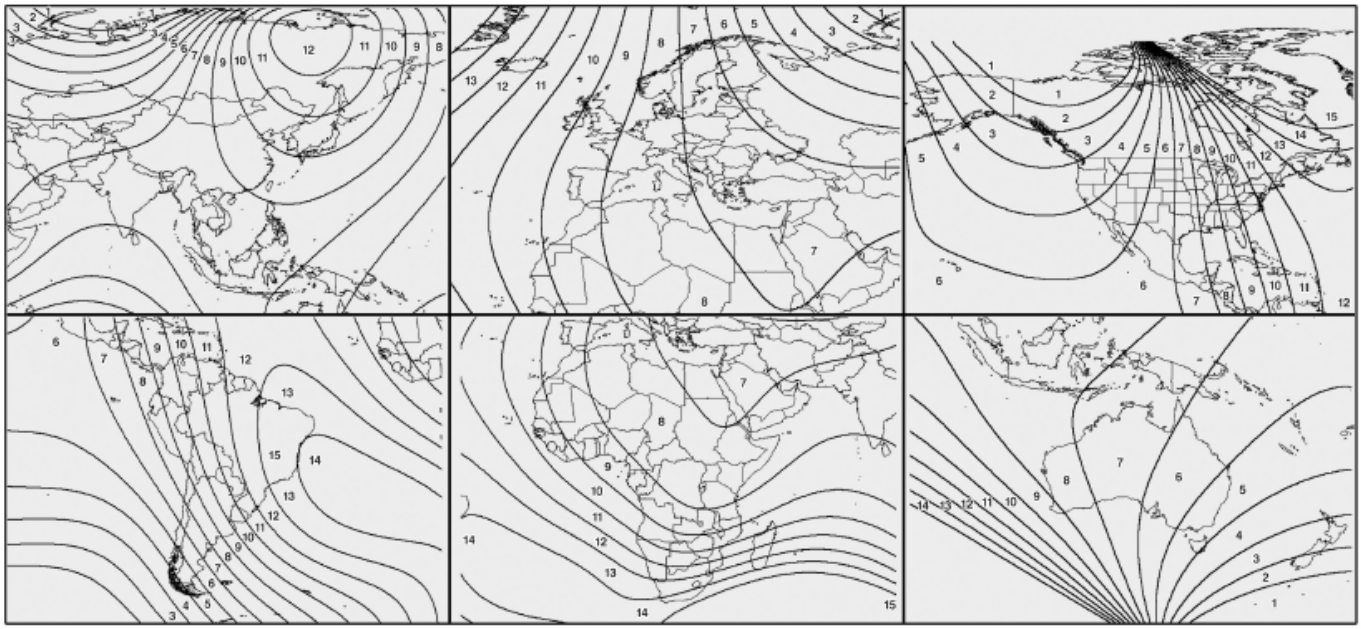
تنظیم محدوده ی جغرافیایی :

به منظور تصحیح انحراف بین شمال مغناطیسی زمین با جهت شمال واقعی ، محدوده ی جغرافیایی باید تنظیم گردد. جهت تنظیم مقدار انحراف :

۱- از روی نقشه محدوده ی جغرافیایی خود را بیابید.

۲- دکمه ی روشن/خاموش را به مدت ۶ الی ۹ ثانیه بفشارید تا شماره محدوده ی جغرافیایی تنظیم شده نمایش داده شود.

۳- دکمه ی ۱ را رها کرده و مجددا بفشارید تا شماره محدوده جغرافیایی جدید نمایش داده شود.. پس از توقف فشردن دکمه ، بعد از چند ثانیه ، جهت قطب نما نمایش داده می شود.



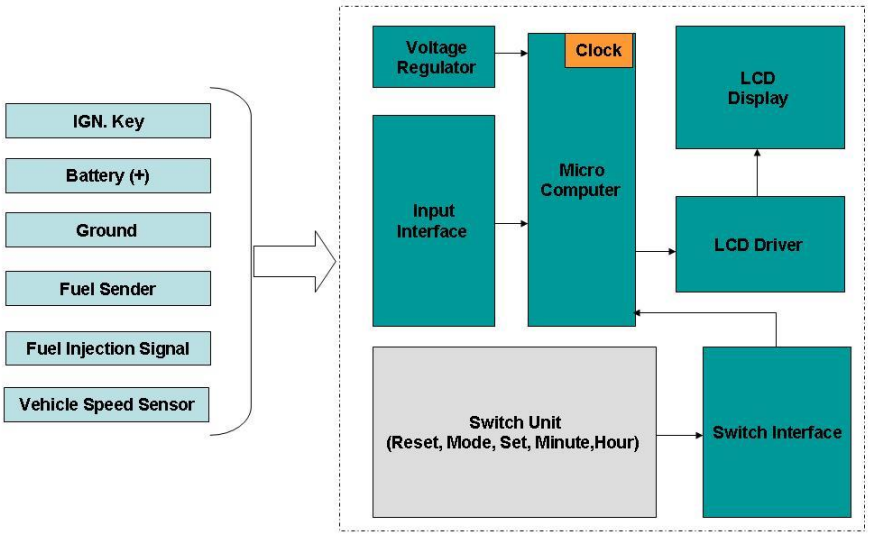
سیستم مدیریت پیمایش :

کیا و هیوندا سیستم مدیریت پیمایش (Trip Computer) را برای مدل های مختلفی از خودروهای خود مورد استفاده قرار داده است. هر چند ظاهر این سیستم ها با یکدیگر دارای تفاوت هایی هستند ولی در اصول کارکرد چندان تفاوتی با هم ندارند.

سیستم مدیریت پیمایش به طور کلی وظایف زیر را به عهده دارد :

- سرعت میانگین (Average speed)
- زمان رانندگی (Driving time)
- مسافت رانندگی ((Driving distance (ODO Meter)
- مسافت رانندگی تا خالی شدن باک (Driving to empty)
- مسافت سنج A (Trip A)
- مسافت سنج B (Trip B)
- میانگین مصرف سوخت (Average fuel consumption)

راننده با فشردن دکمه ی Mode می تواند حالت های مختلف را تامین کند . با فشردن دکمه ی RESET نیز می توان همه ی مقادیر را به غیر از "مسافت رانندگی تا خالی شدن باک" را صفر کرد .



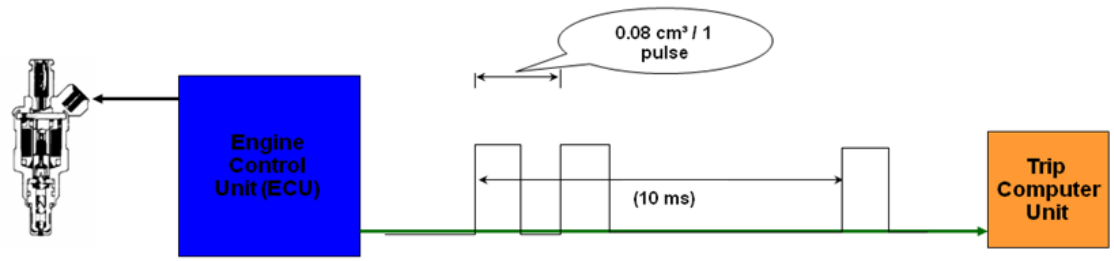
توسط یک Interface ، اطلاعات ورودی نظیر سیگنال سنسور سطح سوخت ، سیگنال میزان تزریق سوخت ، سیگنال سرعت خودور و ..... به میکروپروسسور می رسد.میکروپروسسور نیز اطلاعات را تجزیه و تحلیل نموده و بر حسب نیاز نمایش می دهد. زمان سنج (ساعت) داخل سیستم نیز جهت محاسبه زمان رانندگی و سرعت متوسط به کار می رود.

سیگنال تزریق سوخت :

جهت محاسبه " مسافت باقی مانده تا خالی شدن باک" و " میانگین مصرف سوخت" سیگنالی از سیستم تزریق سوخت مورد نیاز می باشد. در این مورد ۲ روش وجود دارد :

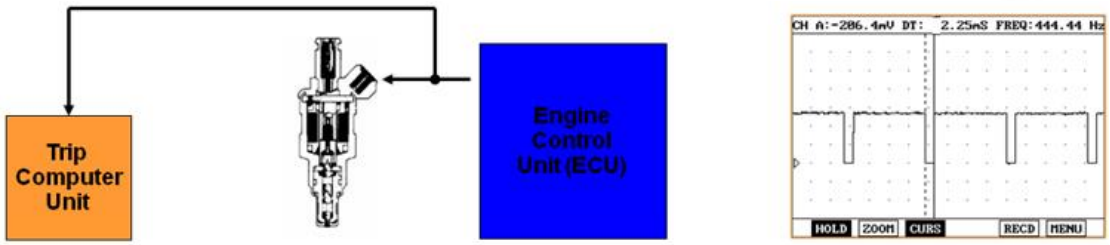
روش A :

میزان مصرف سوخت با شمارش مقادیر سیگنال های تزریق در هر ۱۰Ms در سیستم مدیریت پیمایش محاسبه می گردد.دقت داشته باشید که میزان سوخت تزریق شده در هر سیگنال ، با در نظر گرفتن مدل خودرو ونوع موتور متفاوت می باشد.



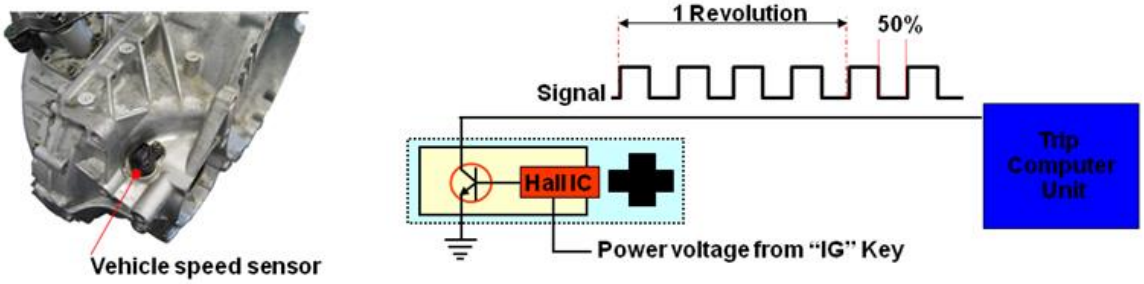
روش B :

در این نوع ، میزان مصرف سوخت با کنترل مسیر انژکتور سیلندر ۱ محاسبه می گردد. سیستم مدیریت پیمایش ، زمان ON/OFF بودن انژکتور ۱ را اندازه گیری می کند زیرا در هر بار که انژکتور ۱ فعال می گردد ، ولتاژ افت می کند. بر حسب زمان اندازه گیری شده ، مقدار تزریق سوخت مشخص می شود و در نهایت میزان سنجیده شده ، با در نظر گرفتن تعداد سیلندرها ، به نتیجه مصرف سوخت منتهی می گردد.



سرعت خودرو :

سنسور سرعت خودرو در برخی از خودروها در روی گیربکس نصب شده و در برخی دیگر که این سنسور از روی گیربکس حذف شده است واحد کنترل سیستم ترمز ، از سرعت چرخ به سرعت خودرو می رسد .

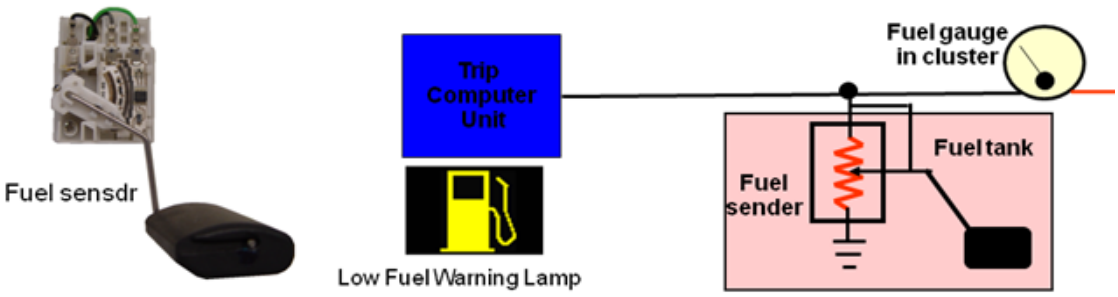


سیستم مدیریت پیمایش با شمارش سیگنال های این سنسور ، مسافت و سرعت رانندگی را محاسبه می کند. بطور مثال با در نظر گرفتن سنسور سرعت روی گیربکس ، از فرمول زیر می توان مسافت رانندگی را محاسبه کرد :

۱km = ٦٣٧rev x ٤ pulses

۱ mile = ۱۰۲٤ rev x ٤ pulses

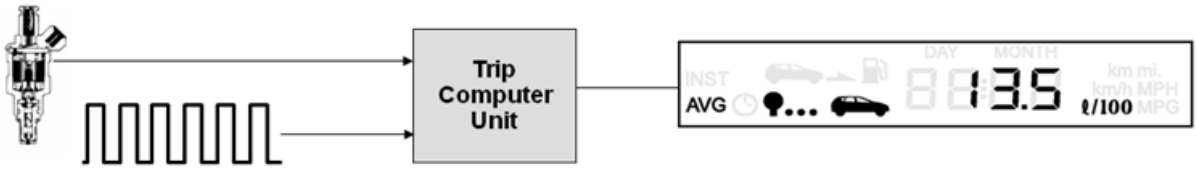
تشخیص سطح سوخت داخل باک :



همانطور که می دانید ، مقاومت سنسور سطح سوخت ، با تغییر میزان سوخت داخل باک تغییر می کند. با کم شدن سطح سوخت ، مقاومت سنسور بالارفته و با افزایش سطح سوخت ، مقاومت سنسور کاهش می یابد. تغییرات مقاومت در سنسور باعث تغییر در ولتاژ خروجی سنسور می گردد. خروجی این سنسور برای نشان دهنده سطح سوخت و هم سیستم مدیریت پیمایش مورد استفاده قرار می گیرد.در نهایت با مقایسه این مقدار با میزان مصرف سوخت ، مسافت تا خالی شدن باک را محاسبه می کند.

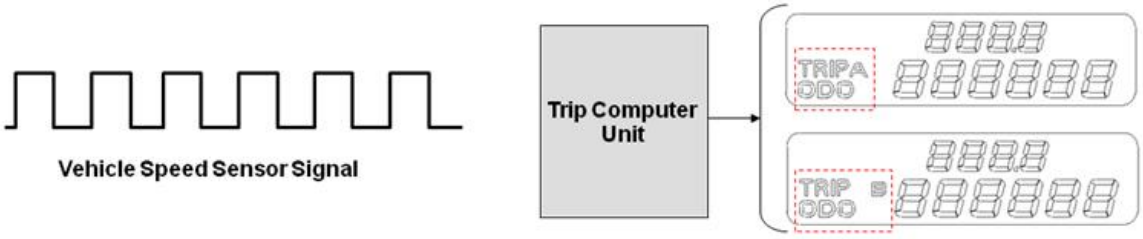
میانگین مصرف سوخت :

میانگین مصرف سوخت با در نظر گرفتن میزان تزریق سوخت و سرعت خودرو محاسبه می گردد.در این وضعیت جهت محاسبه دقیق تر، باید بیش از ۵۰۰ متر با خودرو حرکت کنید .



Trip A/B :

سیستم مدیریت پیمایش ، Trip A/B را بر مبنای سیگنال سرعت خودرو محاسبه می کند. با فشردن دکمه "Mode" ، راننده می تواند Trip A یا Trip B را انتخاب کرده و با فشردن دکمه " Reset " می تواند مقادیر آن را صفر کند.



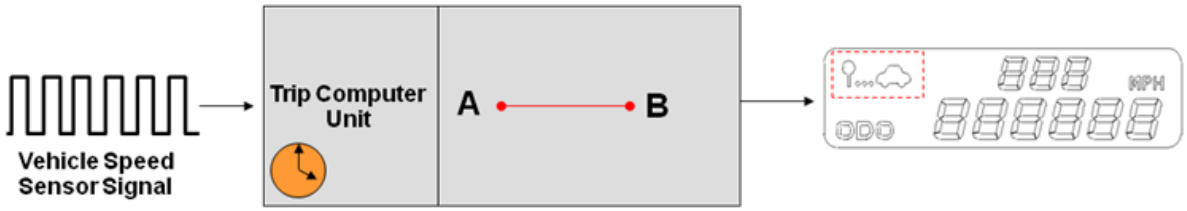
سرعت میانگین خودرو :

با در نظر گرفتن آخرین باری که سوییچ خودرو باز شده است و با محاسبه سرعت و زمان رانندگی ، سرعت میانگین خودرو محاسبه می گردد. بطور مثال :

مسافت رانندگی : ۳۵۰ کیلومتر

زمان رانندگی : ۲/۵ ساعت

میانگین سرعت خودرو : ۱۴۰ کیلومتر بر ساعت (با تقسیم مسافت به زمان)

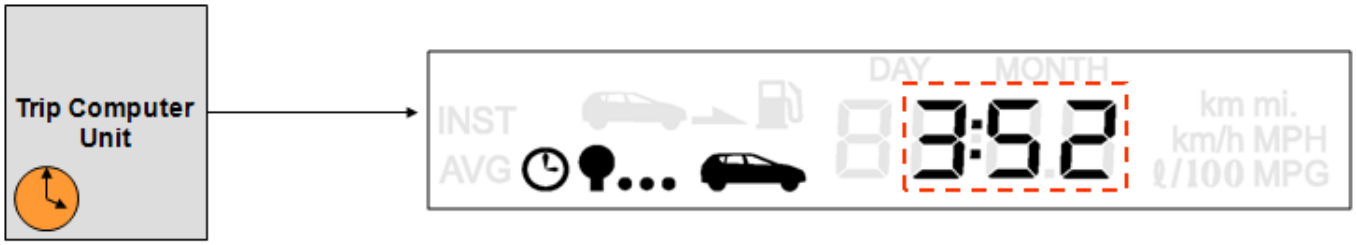


سرعت میانگین خودرو از زمان روشن شدن موتور خودرو تا زمان جاری در صفحه نمایشگرها نشان داده می شود.

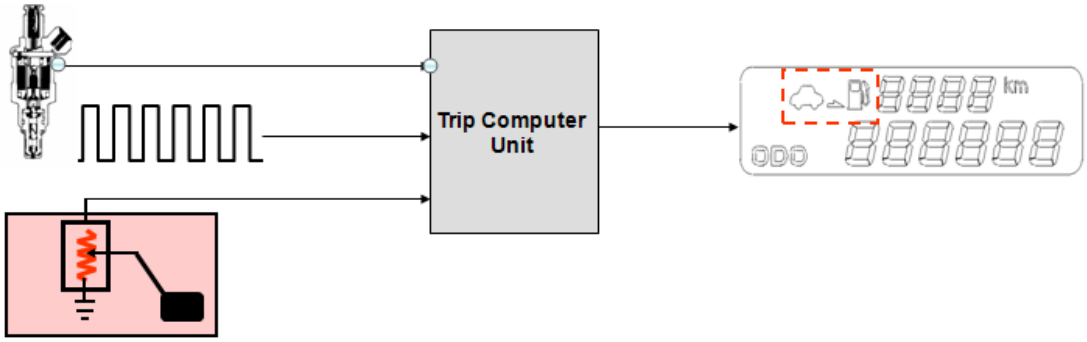
- هنگامی که سوییچ خودرو از حالت OFF به ACC تغییر کند ، سرعت متوسط صفر نمایش داده می شود.
- هنگامی که سوییچ خودرو از حالت OFF به ON تغییر کند ، سرعت متوسط به صورت "------" نمایش داده مي شود.
- محدوده سرعت متوسط بین صفر تا ۲۵۰ کیلومتر بر ساعت بوده و هر يك ثانیه بروز مي گردد.

زمان رانندگی :

زمان رانندگی ، با استفاده از ساعت (زمان سنج) داخلی سیستم مدیریت پیمایش محاسبه می گردد. این امر به محض روشن شدن موتور خودرو آغاز شده و پس از خاموش شدن موتور متوقف خواهد شد.لازم بذکر است که زمان رانندگی هر یک دقیقه بروز گردیده و محدوده نمایش آن ، از ۰۰:۰۰ تا ۹۹:۵۹ می باشد.جهت صفر کردن این مقدار نیز می توان از دکمه Reset استفاده کرد.



مسافت قابل رانندگی تا خالی شدن باک :



محاسبه این مقدار با استفاده از سیگنال سنسور سطح سوخت و میانگین مصرف سوخت بوده و هر ۱۵ ثانیه انجام می شود.بطور مثال :

سطح سوخت : ۲۵ لیتر

میانگین مصرف سوخت : ۶/۵ لیتر در هر ۱۰۰ کیلومتر

مسافت قابل رانندگی : ۳۸۴ کیلومتر

در صورتی که مسافت قابل رانندگی تا خالی شدن باک کمتر از ۵۰ کیلومتر باشد علامت "-----" به صورت چشمک زن ظاهر خواهد شد.

در صورتی که سوییچ ، از موقعیت خاموش در وضعیت ACC قرار بگیرد مسافت قابل رانندگی تا خالی شدن باک به صورت "-----" نمایش داده شده و در صورت قطع بودن سیگنال سنسور سطح سوخت ، نمایشگر به صورت "OFF" تغییر می کند.

نمایش دمای بیرون :

در برخی از خودروها ،دمای هوای بیرون از خودرو نیز در این سیستم قابل نمایش می باشد.در صورت نیاز ، می توان با فشردن دکمه Reset ، واحد اندازه گیری دما را به سلسیوس یا فارنهایت تبدیل کرد. لازم بذکر است که در صورتی که سوییچ خودرو از OFF به ACC تغییر کند ، وضعیت نمایشگر به صورت "-----" قرار می گیرد.

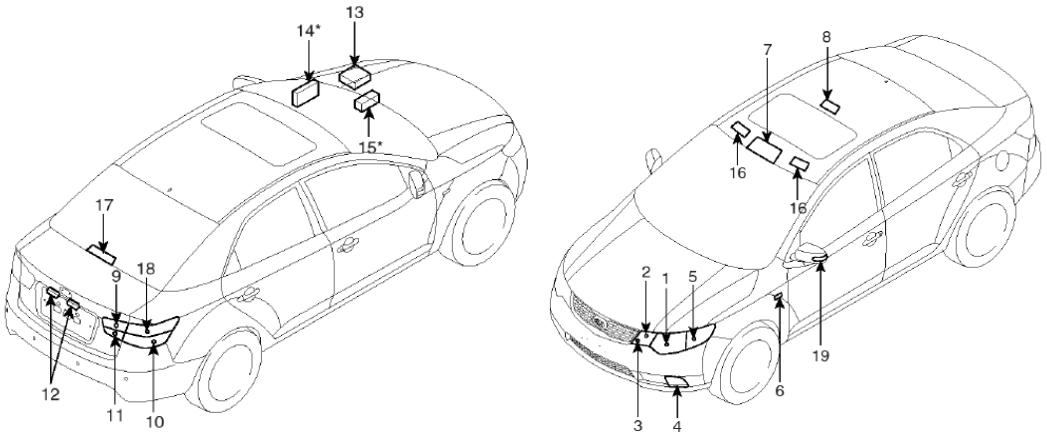
سیستم روشنایی :

عیب یابی سیستم روشنائی :

عیب	موارد احتمالی	نحوه ی رفع عیب
یکی از لامپ ها روشن نمی شود	چراغ سوخته است.	چراغ را تعویض کنید.
	کانکتور ، سیم کشی یا بدنه مشکل دارد.	در صورت نیاز تعمیر کنید.
چراغ های جلو روشن نمی شوند.	چراغ سوخته است.	چراغ را تعویض کنید.
	فیوز چراغ های جلو سوخته است.	هرگونه اتصال را بررسی کرده و فیوز را تعویض کنید.
	رله ی چراغ های جلو خراب است.	رله را بررسی کرده و در صورت نیاز تعویض کنید.
	سوییچ چراغ های جلو خراب است.	سوییچ را بررسی کرده و در صورت نیاز تعویض کنید.
	سیم کشی یا بدنه مشکل دارد.	در صورت نیاز تعمیر کنید.
چراغ عقب و چراغ پلاک روشن نمی شوند.	چراغ سوخته است.	چراغ را تعویض کنید.
	فیوز چراغ های عقب سوخته است.	هرگونه اتصال را بررسی کرده و فیوز را تعویض کنید.
	رله ی چراغ های عقب خراب است.	رله را بررسی کرده و در صورت نیاز تعویض کنید.
	سوییچ چراغ های عقب خراب است.	سوییچ را بررسی کرده و در صورت نیاز تعویض کنید.
	سیم کشی یا بدنه مشکل دارد.	در صورت نیاز تعمیر کنید.
چراغ ترمز روشن نمی شود.	چراغ سوخته است.	چراغ را تعویض کنید.
	فیوز چراغ ترمز سوخته است.	هرگونه اتصال را بررسی کرده و فیوز را تعویض کنید.
	سوییچ چراغ ترمز خراب است.	سوییچ را بررسی کرده و در صورت نیاز تعویض کنید.
	سیم کشی یا بدنه مشکل دارد.	در صورت نیاز تعمیر کنید.
چراغ ترمز خاموش نمی شود.	سوییچ چراغ ترمز خراب است.	سوییچ را بررسی کرده و در صورت نیاز تعویض کنید.
راهنما در یک سمت عمل نمی کند	چراغ سوخته است.	چراغ را تعویض کنید.
	سوییچ راهنما خراب است.	سوییچ را بررسی کرده و در صورت نیاز تعویض کنید.
	سیم کشی یا بدنه مشکل دارد.	در صورت نیاز تعمیر کنید.
راهنما عمل نمی کند.	چراغ سوخته است.	چراغ را تعویض کنید.
	فیوز چراغ های راهنما سوخته است.	هرگونه اتصال را بررسی کرده و فیوز را تعویض کنید.
	یونیت فلاشر خراب است.	یونیت را بررسی کرده و در صورت نیاز تعویض کنید.
	سوییچ چراغ های راهنما خراب است.	سوییچ را بررسی کرده و در صورت نیاز تعویض کنید.
	سیم کشی یا بدنه مشکل دارد.	در صورت نیاز تعمیر کنید.
فلاشر عمل نمی کند	چراغ سوخته است.	چراغ را تعویض کنید.
	فیوز فلاشر سوخته است.	هرگونه اتصال را بررسی کرده و فیوز را تعویض کنید.
	یونیت فلاشر خراب است.	یونیت را بررسی کرده و در صورت نیاز تعویض کنید.
	سوییچ فلاشر خراب است.	سوییچ را بررسی کرده و در صورت نیاز تعویض کنید.
	سیم کشی یا بدنه مشکل دارد.	در صورت نیاز تعمیر کنید.
فلاشر خیلی کند یا خیلی تند عمل می کند.	توان لامپ ها کمتر یا بیشتر از حد استاندارد هستند.	لامپ را تعویض کنید.
	یونیت فلاشر خراب است.	یونیت را بررسی کرده و در صورت نیاز تعویض کنید.
چراغ عقب عمل نمی کند.	چراغ سوخته است.	چراغ را تعویض کنید.
	فیوز سوخته است.	هرگونه اتصال را بررسی کرده و فیوز را تعویض کنید.

	سوییچ لامپ عقب سوخته است.(M/T)	سوییچ را بررسی کرده و در صورت نیاز تعویض کنید.
	Rang switch را بررسی کنید.(A/T)	سوییچ را بررسی کرده و در صورت نیاز تعویض کنید.
	سیم کشی یا بدنه مشکل دارد.	در صورت نیاز تعمیر کنید.
لامپ سقف روشن نمی شود.	چراغ سوخته است.	چراغ را تعویض کنید.
	فیوز سوخته است.	هرگونه اتصال را بررسی کرده و فیوز را تعویض کنید.
	سوییچ لامپ سقف خراب است.	سوییچ را بررسی کرده و در صورت نیاز تعویض کنید.
	سیم کشی یا بدنه مشکل دارد.	در صورت نیاز تعمیر کنید.
چراغ های مه شکن جلو روشن نمی شوند.	چراغ سوخته است.	چراغ را تعویض کنید.
	فیوز سوخته است.	هرگونه اتصال را بررسی کرده و فیوز را تعویض کنید.
	رله ی چراغ های مه شکن جلو خراب است.	رله را بررسی کرده و در صورت نیاز تعویض کنید.
	سوییچ چراغ های مه شکن جلو خراب است.	سوییچ را بررسی کرده و در صورت نیاز تعویض کنید.
	سیم کشی یا بدنه مشکل دارد.	در صورت نیاز تعمیر کنید.
چراغ های مه شکن عقب روشن نمی شوند.	چراغ سوخته است.	چراغ را تعویض کنید.
	فیوز سوخته است.	هرگونه اتصال را بررسی کرده و فیوز را تعویض کنید.
	رله ی چراغ های مه شکن عقب خراب است.	رله را بررسی کرده و در صورت نیاز تعویض کنید.
	سوییچ چراغ های مه شکن عقب خراب است.	سوییچ را بررسی کرده و در صورت نیاز تعویض کنید.
	سیم کشی یا بدنه مشکل دارد.	در صورت نیاز تعمیر کنید.

اجزای سیستم روشنایی خودروی سراتو جدید :



۱- چراغ جلو (بالا)
۲- چراغ جلو (پایین)
۳- چراغ کوچک
۴- چراغ مه شکن جلو
۵- راهنمای جلو
۶- لامپ فلاشر کناری
۷- لامپ بالای آینه روی سقف
۸-لامپ سقف
۹-چراغ مه شکن عقب۱۹- چراغ آینه های بغل
۱۰- چراغ راهنمای عقب
۱۱- چراغ دنده عقب
۱۲- چراغ پلاک
۱۳- جعبه فیوز محفظه موتور
۱۴- جعبه فیوز داخل اتاق
۱۵- جعبه رله ی ICM
۱۶ – لامپ آینه آفتابگیر
۱۷- چراغ ترمز بالای طاقچه ای عقب
۱۸ – لامپ ترمز و عقب

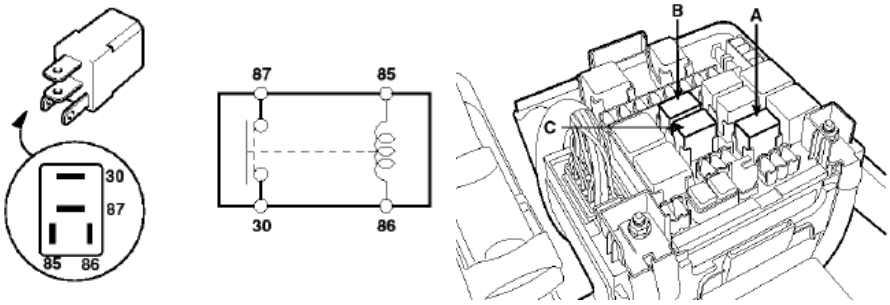
چک کردن رله های چراغ های جلو :

كابل منفي باتري را برداشته و رله هاي زير را از جعبه رله ي محفظه موتور بيرون بكشيد.

A = رله ي چراغ جلو (پايين)

B = رله ي چراغ جلو (بالا)

C = رله ي چراغ مه شكن جلو



برای تست رله های گفته شده می توان طبق جدول زیر اقدام کرد.

زمانی که به پایه ۸۵ و ۸۶ رله برق بدهید باید ارتباط بین پایه های ۸۷ و ۳۰ برقرار باشد.

Terminal / Power	30	87	85	86
Disconnected			○	○
Connected	○	○	⊖	⊕

نکته : لازم بذکر است که در برخی از خودروها ، جهت کنترل چراغ های خارجی خودرو ، به جای استفاده از رله ، از IPS استفاده شده است که در صفحات قبل ، به صورت مفصل در مورد آن توضیح داده شد.

چراغ های جلو :

وظیفه چراغ های جلو روشن کردن سطح جاده به طور مناسب می باشد . به صورتی که علاوه بر روشن شدن مسافت مناسبی از جلوی خودرو باعث ناراحتی راننده ای که از مقابل حرکت می کند نیز نشود.

چراغ های جلویی که در اکثر خودروها استفاده می گردد شامل سه قسمت منعکس کننده (کاسه چراغ)، لامپ و لنز (شیشه چراغ) می باشد.

با توجه به کاسه چراغ که به صورت خمیده به داخل می باشد ، به آن رفلکتور مقعر نیز می گویند. نقطه مرکزی منعکس کننده در واقع همان نقطه کانونی است و خطی که از مرکز رفلکتور و نقطه کانونی می گذرد محور کانونی نامیده می شود.

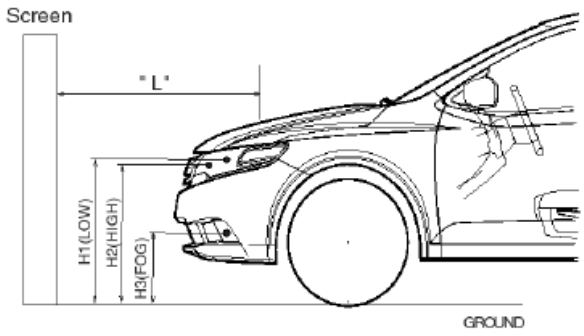
تنظیم چراغ های جلو :

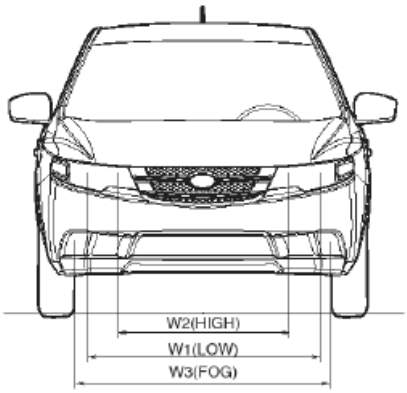
برای بدست آوردن بهترین دید در جاده و جلوگیری از خیره شدن چشم راننده خودرو مقابل ، لازم است چراغ جلو در موقعیت صحیح نسبت به بدنه خودرو تنظیم گردد. برای این کار لازم است مراحل زیر انجام شود :

۱- تایرها را تا فشار استاندارد باد کرده و به جز راننده ، لاستیک زاپاس و ابزارآلات متعلق به خودرو ، همه بارهای اضافه را از خودرو بیرون بیاورید.
۲- خودرو در سطح کاملا افقی قرار گیرد.
۳- فاصله خودرو با دیوار روبرو از اندازه های داده شده در ادامه استخراج گردد.
۴- بر روی دیوار خطی عمود بر هر یک از چراغ های جلو بکشید.
۵- خطی افقی نیز ترسیم نمائید که از مرکز چراغها عبور کرده و خطوط عمودی را قطع نماید.
۶- چراغ های مد نظر را روشن کرده و محل تابش آنها بر روی خطوط عمودی و افقی را بررسی نموده و در صورت نیاز تنظیم نمائید.

ابعاد مورد نیاز جهت تنظیم چراغ های جلو :

سراتو جدید :





H۱ : ارتفاع بین مرکز چراغ نور پائین و زمین W۱ : فاصله بین مرکز چراغ های نور پائین

H۲ : ارتفاع بین مرکز چراغ نور بالا و زمین W۲ : فاصله بین مرکز چراغ های نور بالا

H۳ : ارتفاع بین مرکز چراغ مه شکن و زمین L : فاصله بین مرکز چراغ های جلو و صفحه روبرو

Unit : in (mm)

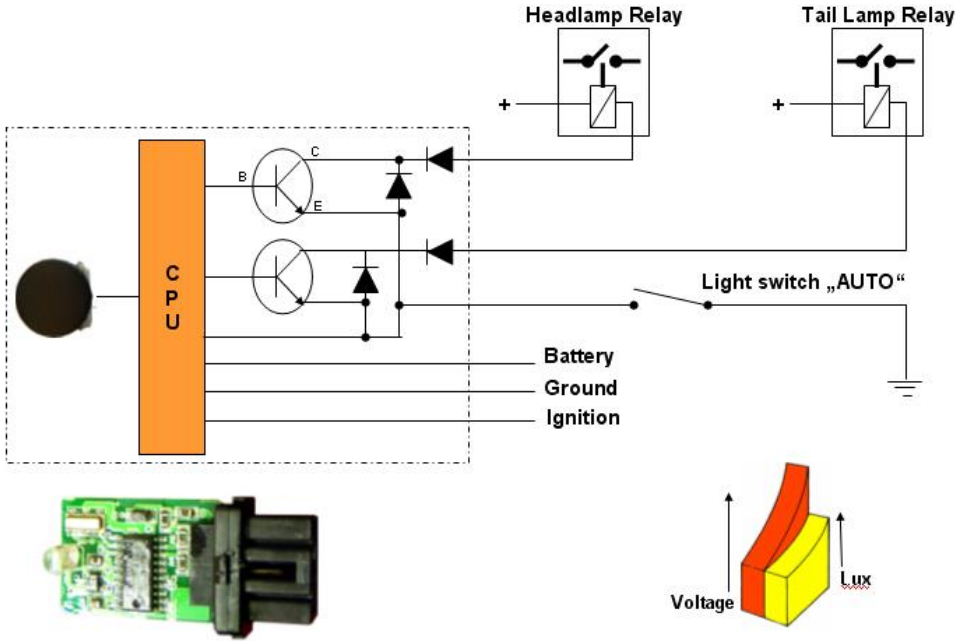
Vehicle condition	H1	H2	H3	W1	W2	W3	L
Without driver	27.0(687)	26.9(684)	13.8(352)	46.9(1,190)	34.6(880)	53.2(1,352)	118(3,000)
With driver	26.7(680)	26.6(677)	13.6(345)				

سیستم روشنایی خودکار :

سیستم روشنایی خودکار ، لامپ های جلو و عقب خودرو را ، با در نظر گرفتن نور محیط ، به صورت خوکار روشن می کند. این بدان معناست که زمانی که دسته راهنما در موقعیت Auto قرار گیرد ، سنسور تغییرات نور محیط را سنجیده و به صورت خوکار و بدون نیاز به هیچ عمل دیگریچراغ های جلو و عقب روشن یا خاموش می گردند.

سنسور تشخیص نور ، در این سیستم معمولا به دو صورت می باشند :

۱- نوع یکپارچه : در این نوع سنسور نوری و واحد کنترل با هم و به صورت یکپارچه قرار گرفته اند.

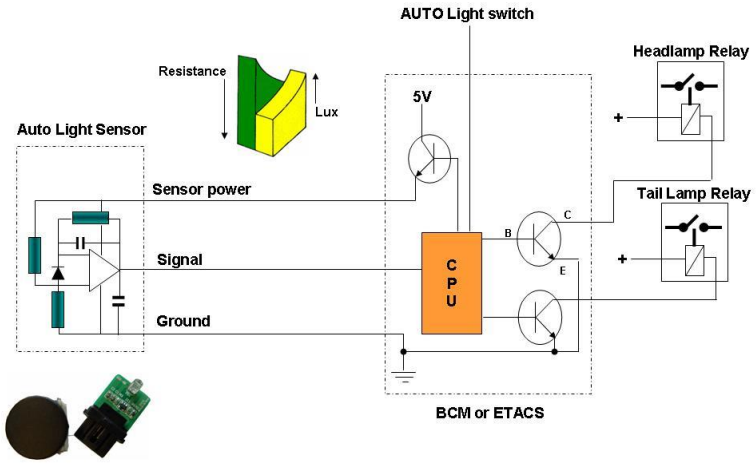


همانگونه که مشاهده می شود ، به محض انتخاب حالت Auto بر روی دسته راهنما ، پایه امیتر روی ترانزیستور بدنه می شود. تا زمانی که ترانزیستور فعال نشده باشد ، در پایه کلکتور روی هر دو ترانزیستور مقدار ۱۲ ولت قابل اندازه گیری می باشد. سنسور نوری مرتبا ولتاژ خود را برای پردازشگر (CPU) متصل به خود ارسال می کند. در صورتی که ولتاژ خروجی سنسور از حد مشخصی پائین تر بیاید ، CPU ولتاژ مورد نیاز پایه ترانزیستورها را فعال کرده و در نتیجه رله های چراغ های جلو و عقب بدنه شده و فعال می گردند.

توجه :لازم بذکر است که CPU در ابتدا ترانزیستور رله های چراغ های عقب را فعال می کند و در صورتی که افت ولتاژ بیشتر گردد ، ترانزیستور رله ی چراغ های جلو نیز فعال خواهد شد.

نکته : بدلیل یکپارچه بودن سنسور و واحد کنترل ، اندازه گیری ولتاژ خروجی سنسور ، در این نوع امکان پذیر نمی باشد.

۲- نوع مجزا :



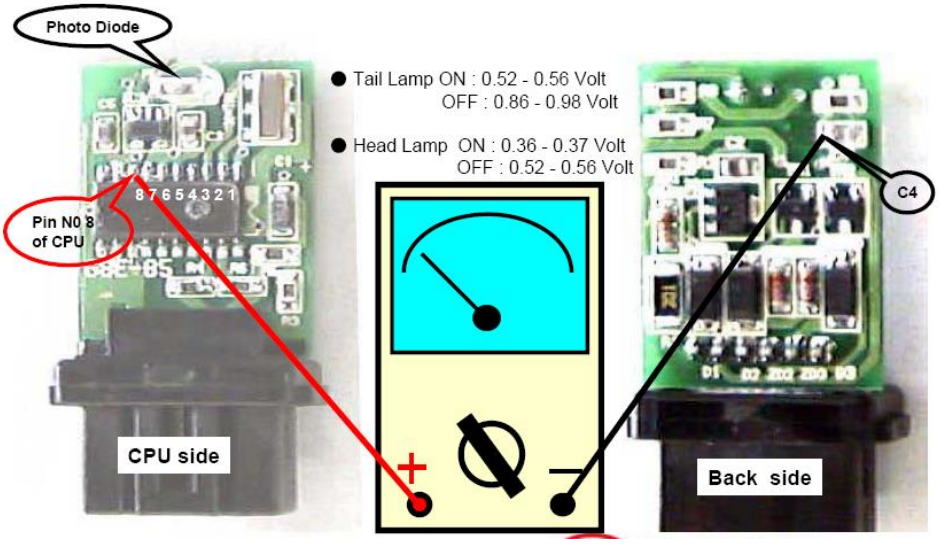
در این نوع ، سنسور نوری توسط BCM کنترل می گردد.

همانطور که مشاهده می شود ، CPU که در داخل BCM قرار گرفته است برق ۵ ولتی عملکرد سنسور را ، با فعال کردن ترانزیستور مرتبط، فراهم می کند. بر اساس نور پیرامون ، مقاومت داخلی و در نتیجه ولتاژ خارجی سنسور تغییر کرده و این سیگنال مرتبا به CPU گزارش می گردد.CPU نیز ، بر اساس ولتاژ دریافت کرده ، در صورت نیاز ترانزیستورهای رله های چراغ های جلو و عقب را فعال می کند.

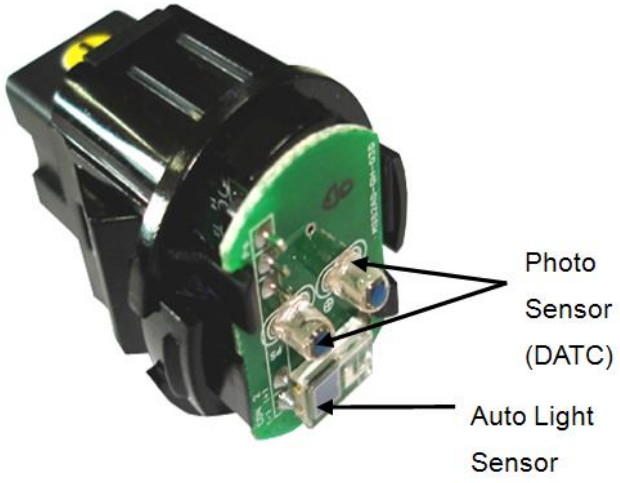
در جدول زیر عملکرد سیستم روشنایی خودکار را بر اساس ولتاژ خروجی سنسور ، در خودروی موهاوی می بینید :

کنترل خودکار روشنایی	ولتاژ خروجی سنسور نوری
خاموش	**بیش از ۳,۴۷ ولت**
چراغ های جلو و عقب روشن	**کمتر از ۱,۷۷ ولت**

شماتیک ساختار داخلی سنسور نوری در خودروی سورنتو به همراه نمایش ولتاژ خروجی سنسور در حالات متفاوت :



لازم بذکر است که در برخی از خودروها از این سنسور در سیستم تهویه مطبوع نیز استفاده می کنند. همانگونه که در شکل زیر دیده می شود سنسور نوری در خودروی موهاوی دارای دو سنسور نوری جهت سیستم تهویه مطبوع و یک سنسور جهت سیستم تنظیم خودکار نور چراغ هاست. البته در برخی دیگر از خودروها مانند سورنتو جدید از دو عدد سنسور استفاده است.



سیستم تنظیم خودکار زاویه نور چراغ های جلو (Automatic headlamp Leveling System) :

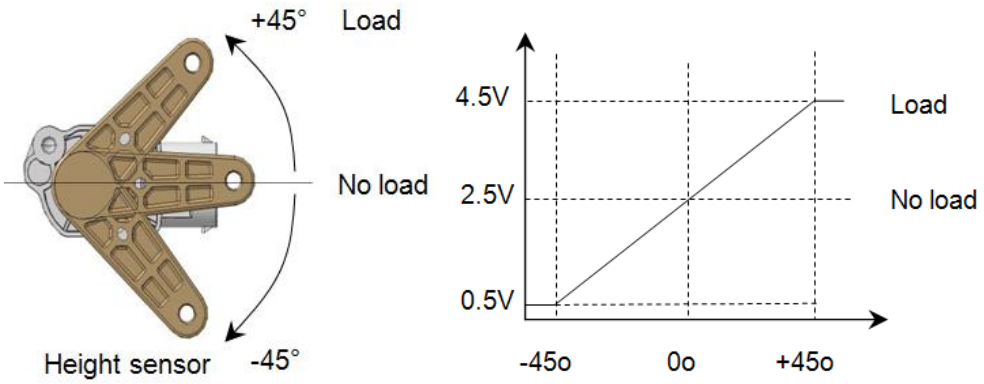
سیستم AHLS به منظور کنترل خودکار زاویه نور چراغ های جلو در شرایط مختلف بارگذاری خودرو مورد استفاده قرار می گیرد. بطور مثال زمانی که از نمای جانبی به خودرو نگاه می کنید ، در صورتی که بار عقب خودرو بیش از بار جلوی خودرو باشد ، جلوی خودرو به سمت بالا متمایل شده و در نتیجه این امر باعث تغییر زاویه تابش نور چراغهای جلو شده و ممکن است باعث ناراحتی چشم راننده روبرو گردد. بدین منظور و به جهت جلوگیری از ایجاد این پدیده ، از سیستم تنظیم اتوماتیک زاویه نور چراغ های جلو استفاده می شود.باید گفت که در حقیقت با استفاده از این سیستم ، صرفنظر از وضعیت بار عقب خودرو ،نور چراغ های جلو همیشه ثابت خواهد ماند.

اجزای اصلی این سیستم شامل یک سنسور ارتفاع به همراه واحد کنترل است که با هم و به صورت یک مجموعه در عقب خودرو (سمت چپ) نصب می شوند. بازوی اصلی سنسور جهت تشخیص میزان ارتفاع به بازوی کمکی تعلیق عقب نصب شده است که با تغییر ارتفاع و در نتیجه تغییر زاویه بازوی کمکی ، بازوی سنسور نیز تحت تاثیر قرار گرفته و تغییر خواهد کرد.همچنین عملگرهای سیستم نیز روی هر دو چراغ جلوی خودرو به جهت تنظیم آنها نصب شده اند.لازم به زکر است که در برخی از خودروها نیز واحد کنترل جداگانه ای برای این سیستم منظور شده است. به طور مثال در خودروی سورنتو جدید به همین گونه است.

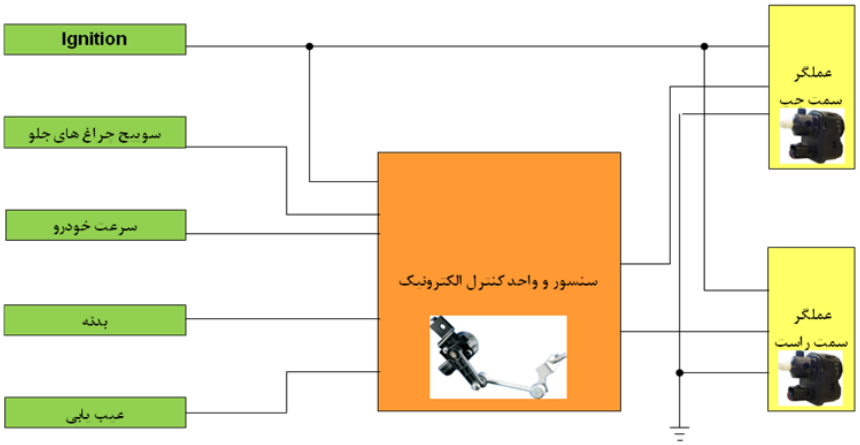
عملگر این سیستم شاملیک موتور DC ، دنده ی رابط و برد الکترونیکی است. بر روی محور خروجی نیز ، جهت تشخیص وضعیت واقعی موتور ، سنسوری تعبیه شده است.

همانگونه که در تصویر فوق دیده می شود ، ولتاژی به نام ولتاژ مرجع از واحد کنترل برای عملگر ارسال می گردد. که این ولتاژ بنا به وضعیت بار عقب خودرو و تغییر ولتاژ خروجی سنسور تغییر خواهد کرد. عملگر نیز با دریافت این ولتاژ ، می تواند وضعیت چراغ های جلو را در ۴ حالت تنظیم نماید.

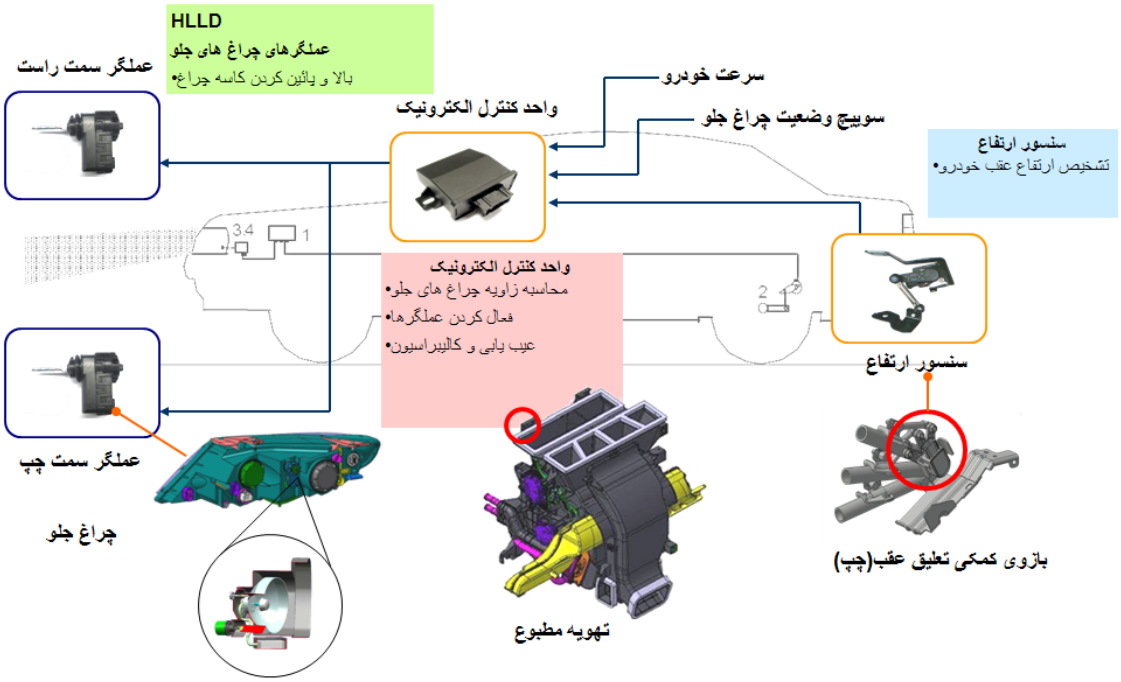
عملکرد سنسور تشخیص ارتفاع نیز بدین صورت است که روی یکی از بردهای داخل سنسور ، سیم های متعدد حامل جریان الکتریکی وجود دارند که میدان الکترومغناطیسی ایجاد می کنند. یک روتور فلزی نیز که به بازوی اصلی سنسور متصل است ،با تغییر ارتفاع عقب خودرو، بر روی این صفحه حرکت می کند.با تغییر ارتفاع و چرخش این روتور ، میدان الکترومغناطیسی تحت تاثیر قرار می گیرد. برد دیگری که داخل سنسور قرار دارد این میدان را دریافت کرده و توسط ASIC که منحصرا برای این کار طراحی شده است تجزیه و تحلیل می کند.در نهایت سیگنال آنالوگ تولید شده جهت عملگرها و برای تنظیم زاویه نور چراغ های جلو ارسال می گردد.

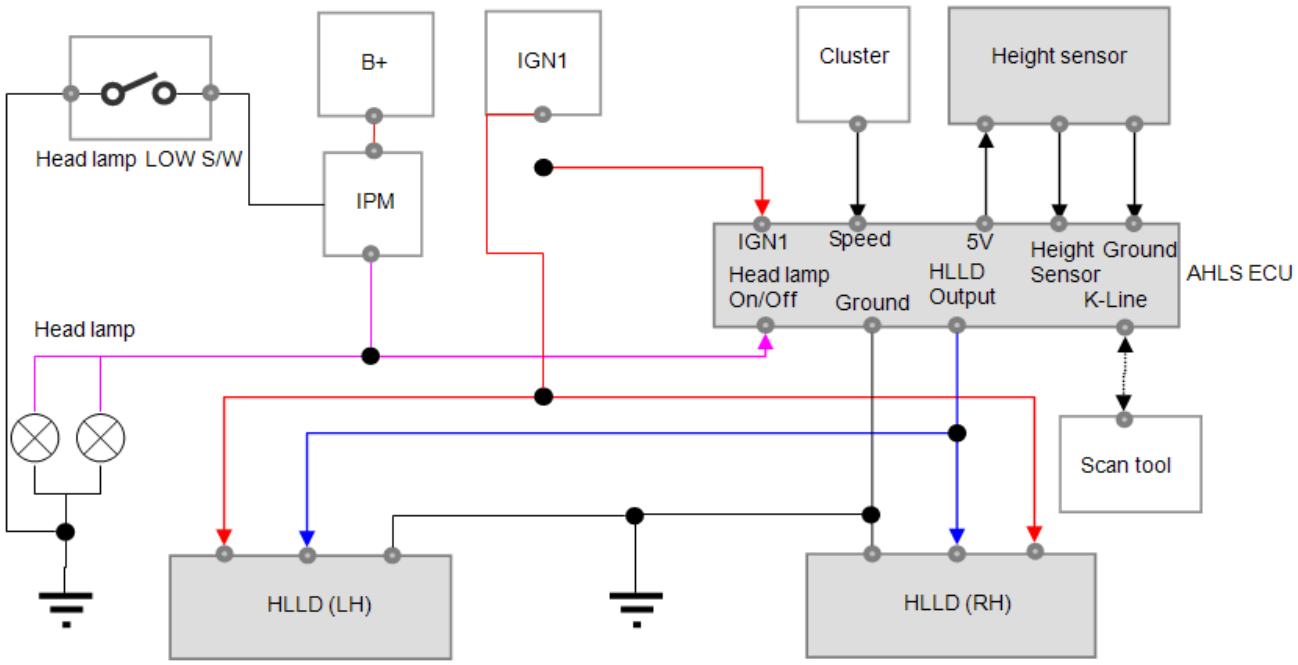


شماتیک اطلاعات ورودی و خروجی سیستم AHLS :



شماتیک اجزاء و اطلاعات سیستم AHLS در خودروی سورنتو جدید :





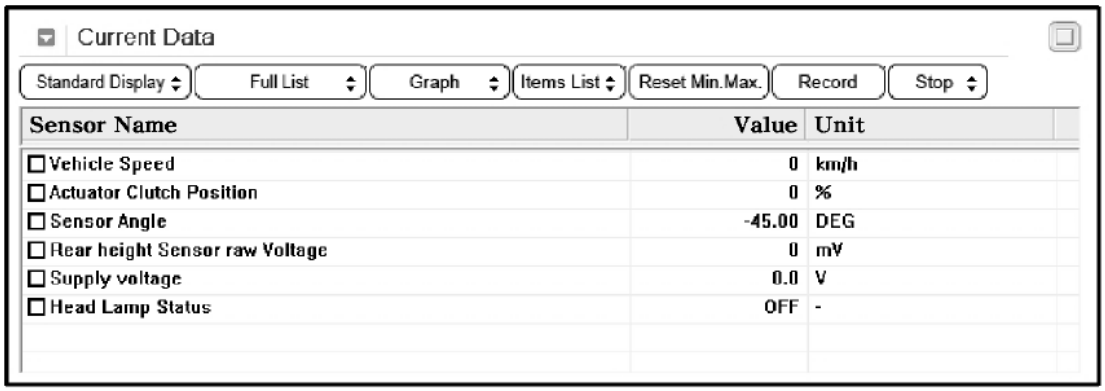
به طور کلی دو وضعیت عملکرد برای این سنسور وجود دارد :

۱- در صورتی که خودرو در حال حرکت نبوده ، سوئیچ خودرو و چراغ های جلو روشن باشند ، این سیستم با توجه به بار عقب خودرو ، وضعیت چراغ های جلو را تنظیم می نماید. در این وضعیت در صورتی که تغییر در سنسور بیش از ۲ درجه باشد عملگرها فعال خواهند شد.

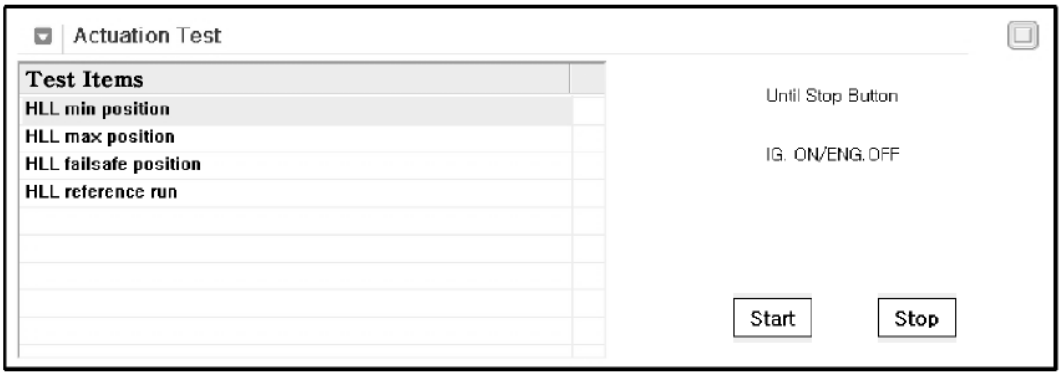
۲- در صورتی که خودرو در حال حرکت بوده و چراغ های جلو روشن باشند ، واحد کنترل این سیستم ، سیگنال سرعت خودرو را دریافت می کند. حال اگر سرعت خودرو بالاتر از ۴ کیلومتر بر ساعت بوده و البته تغییرات سرعت خودرو بیش از ۰,۸ تا ۱,۶ کیلومتر بر ساعت در هر ثانیه نباشد و ارتفاع عقب خودرو نیز تغییر کرده باشد ، سیستم AHLSفعال شده و زاویه نور چراغ های جلو را تنظیم می نماید.لازم بذکر است که این وضعیت برای جلوگیری از تنظیم بی مورد زاویه نور چراغ در هنگام شتاب گیری ، بدین شکل در نظر گرفته شده است.

نکته بسیار مهمی که در اینجا لازم بذکر است این مطلب است که پس از تعویض واحد کنترل به جهت شناختن نقطه صفر سنسور حتما باید عمل کالیبراسیون توسط دستگاه عیب یاب انجام گردد.بدین منظور توسط دستگاه عیب یاب وارد منوی S/W management شده و گزینه download parameter را انتخاب کنیدو مطابق موارد ذکر شده عمل نمائید. قبل از انجام کالیبراسیون دقت کنید که خودرو باید در سطحی صاف و بدون حرکت قرار گرفته و فشار باد لاستیک ها نیز در حد استاندارد باشد. مقدار باک بنزین نیز کمتر از سه چهارم نباید باشد. در صورت عدم انجام کالیبراسیون کد خطای C۱۶۲۰ نمایش داده خواهد شد.

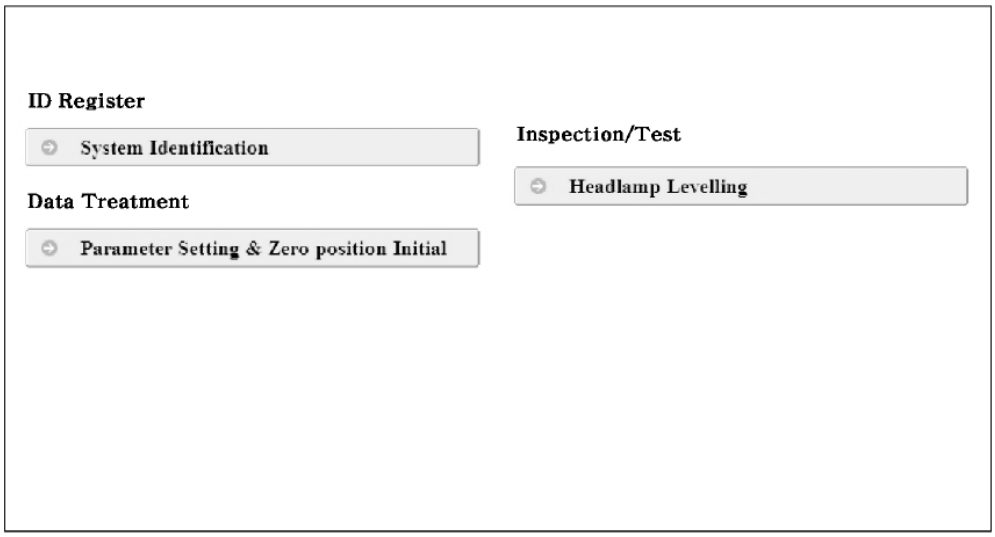
Current Data در خودروی سورنتو XM:



تست عملگرها :

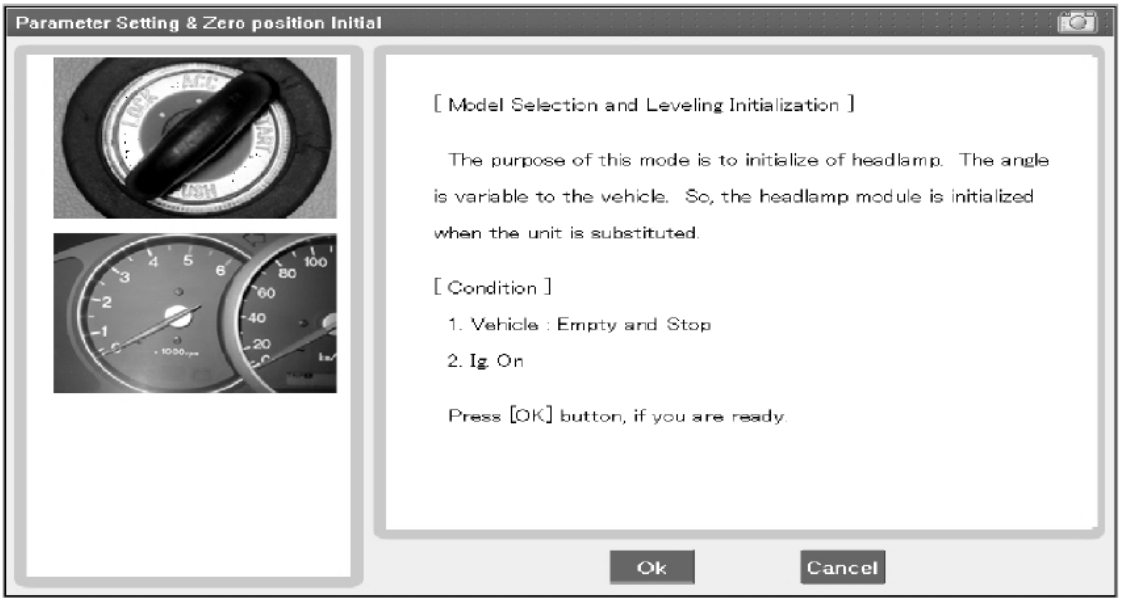


آیتم های موجود در دستگاه عیب یاب :



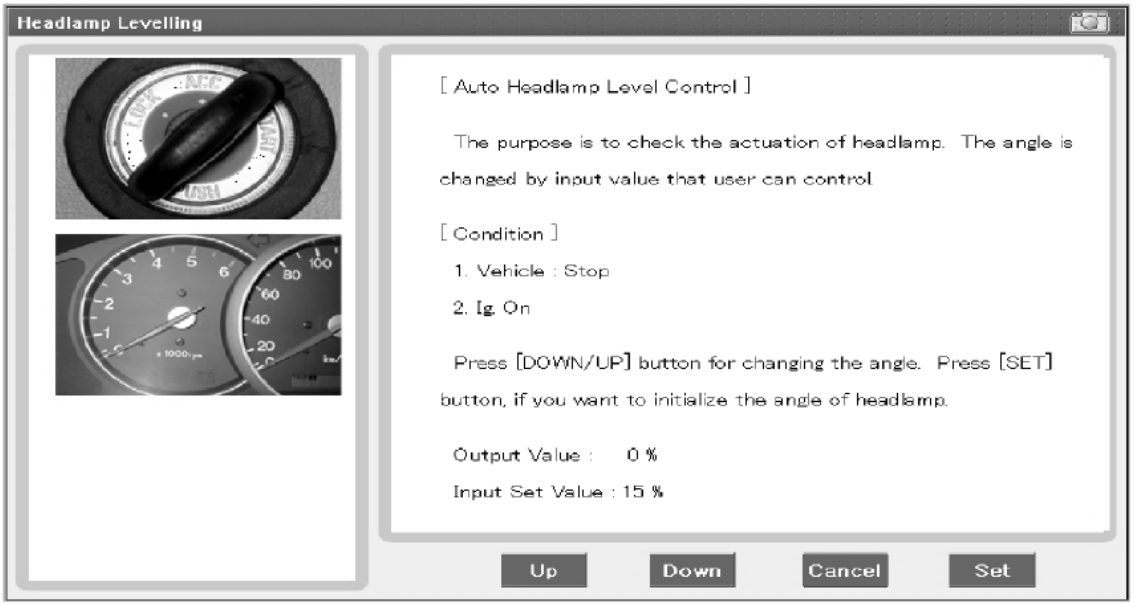
نحوه کالیبراسیون :

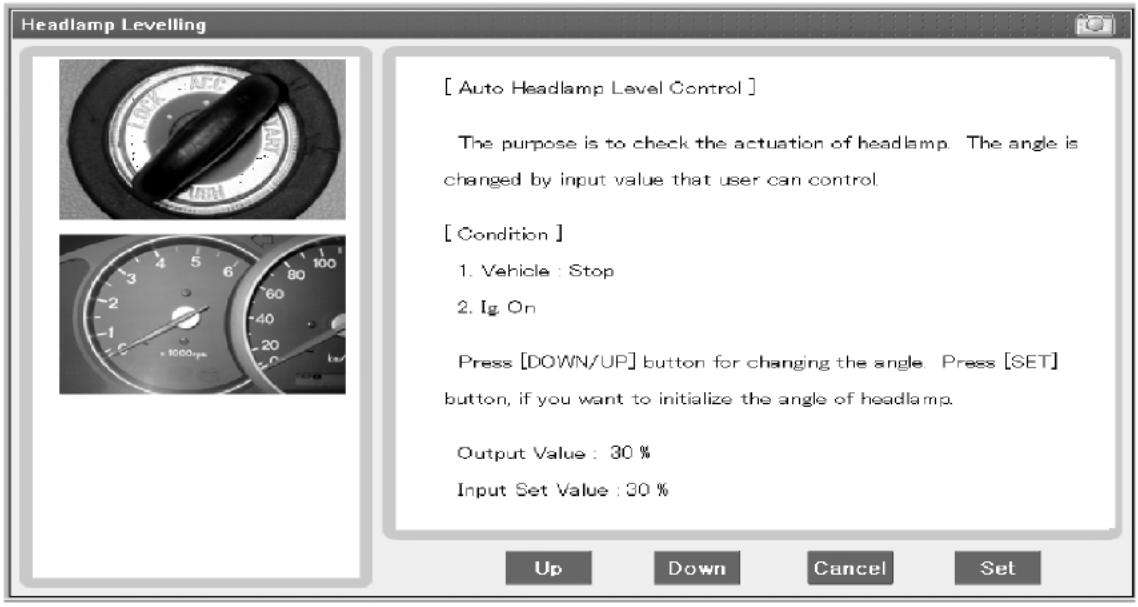
می دانیم که پس از تعویض واحد کنترل این سیستم در خودروی سورنتو جدید باید عمل کالیبراسیون را انجام دهیم لذا توسط دستگاه عیب یاب و به روش زیر عمل کنید :



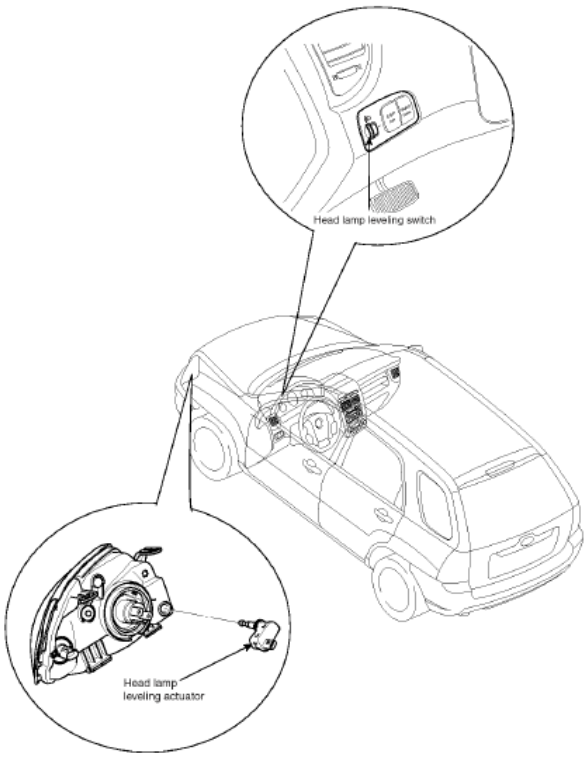
روش تست عملگرهای سیستم تنظیم خودکار زاویه نور چراغ های جلو :

این وضعیت که برای تست عملگرها مورد استفاده قرار می گیرد به روش زیر و توسط دستگاه عیب یاب انجام می شود.

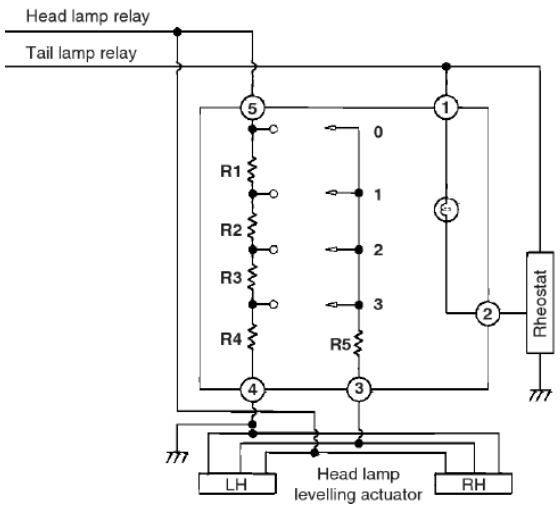




تنظیم دستی زاویه نور چراغ های جلو :



شماتیک مدارات سیستم :



همانگونه که دیده می شود با گردش رئوستا ، مقاومت بر سر جریان ارسالی به عملگرها تغییر کرده و ولتاژ متفاوتی را برای آنها تامین می کند.

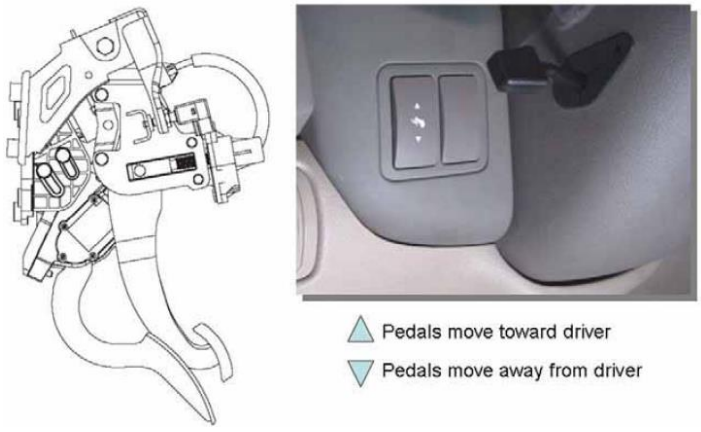
سیستم تنظیم موقعیت پدال:

در خودروهای مجهز به این سیستم پدال ترمز و گاز بر طبق راننده های مختلف قابل تنظیم می باشد.لازم بذکر است که این سیستم در خودروهای موهاوی، اپیروس و کارنیوال مورد استفاده قرار گرفته است.

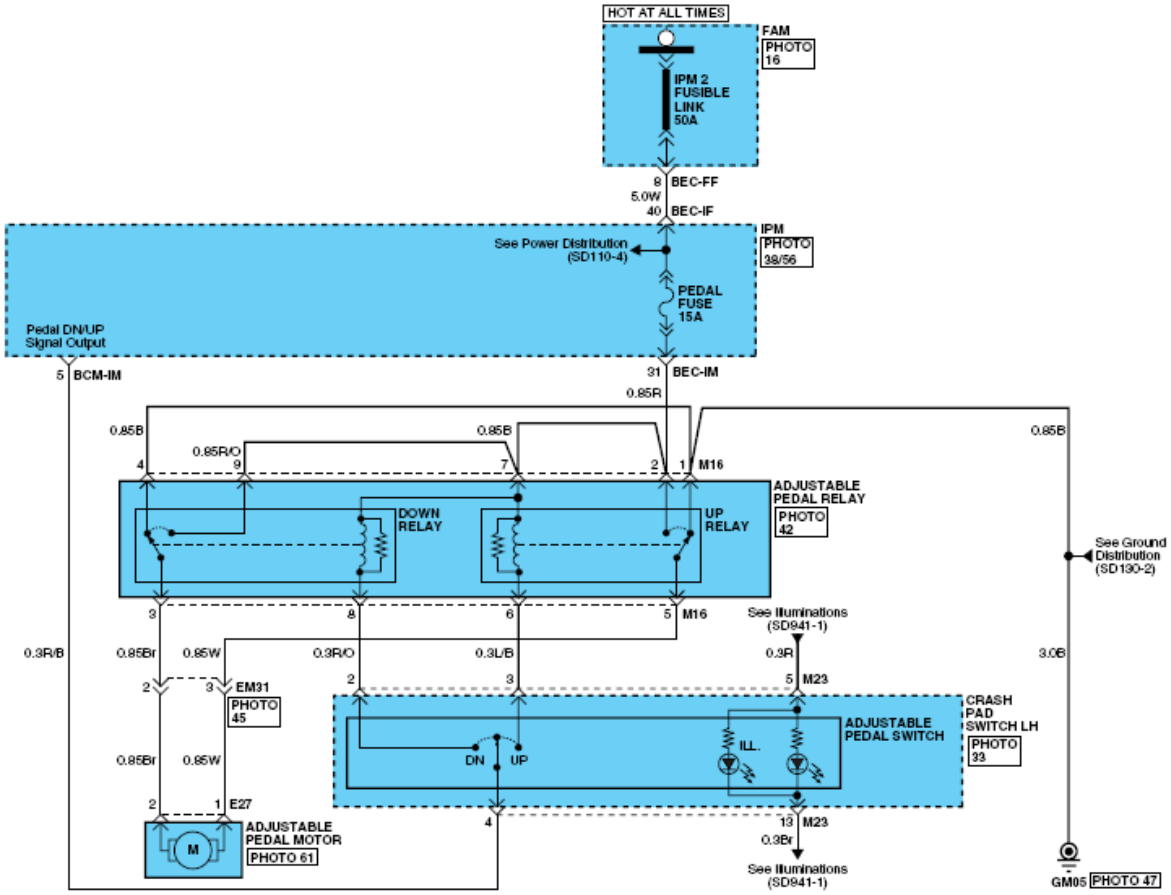
تصویر فوق این سیستم را در خودروی موهاوی نمایش می دهد. همانگونه که دیده می شود ، راننده با فشردن دکمه فرمان که معمولا در سمت چپ غربیلک فرمان قرار گرفته است می تواند به صورت همزمان موقعیت پدال های ترمز و گاز را تغییر داده و به حالت دلخواه تبدیل کند.

معمولا حداکثر کورس قابل تنظیم برای پدال ها در این سیستم حدود ۷۵ میلیمتر می باشد و طرز کار بدین صورت است که زمانی که سوئیچ بسته یا روی ACC است وضعیت اهرم دنده برای عملکرد این سیستم اهمیتی ندارد اما به محض باز شدن سوییچ (موتور روشن یا خاموش) ، این سیستم فقط در وضعیت دنده P عمل خواهد کرد.

شماتیک سیستم در خودروی کارنیوال :

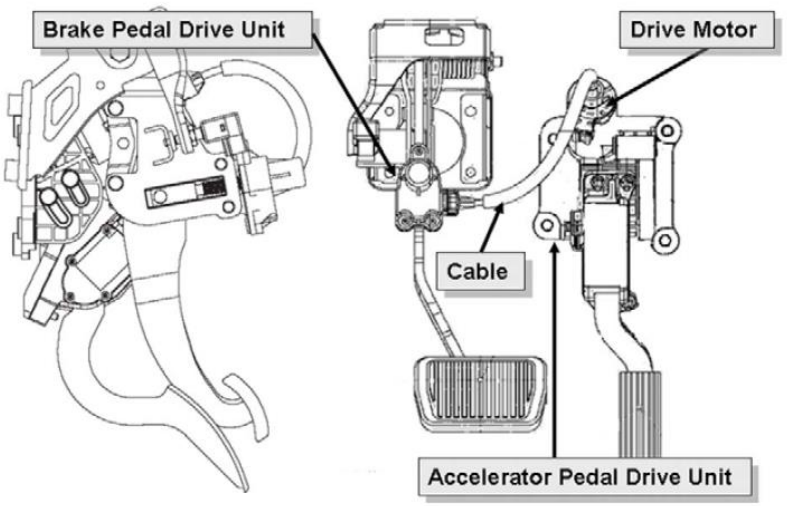


در تصویر زیر نقشه برق سیستم تنظیم موقعیت پدال در خودروی موهاوی نشان داده شده است.



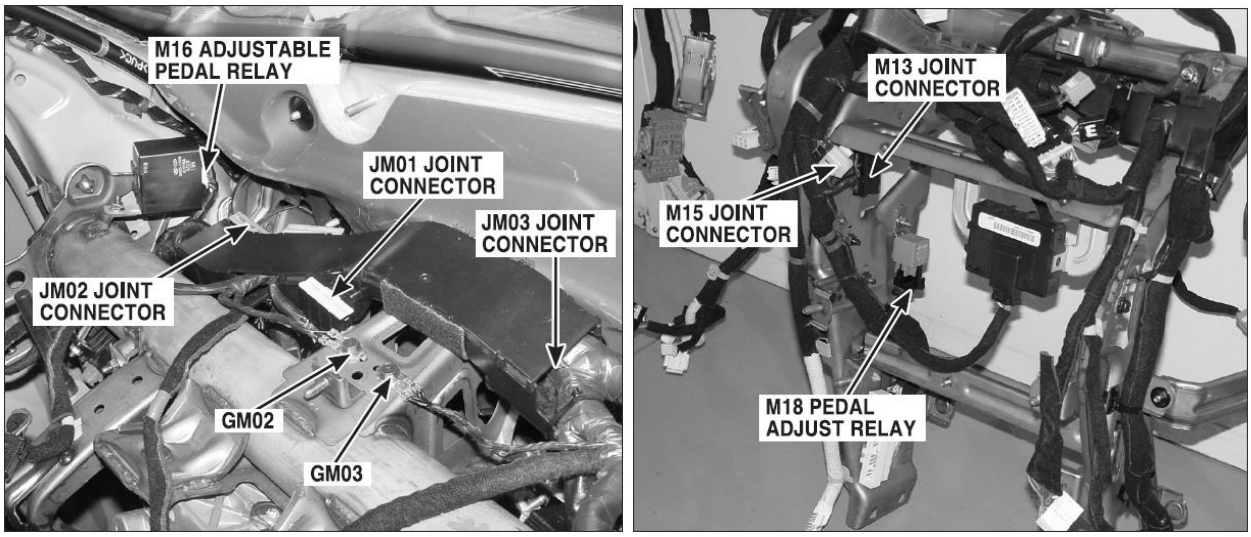
همانگونه که دیده می شود از دو رله برای کنترل حالت های بالا و پائین رفتن پدال استفاده می شود. به محض فشردن کلید ، رله ی مربوطه تحریک شده و برق مورد نیاز موتور تنظیم را تامین نموده و ارتفاع پدال را به اندازه دلخواه راننده تغییر می دهد. برای تنظیم موقعیت پدال بهترین روش این است که ابتدا پدال ها را تا انتها به پائین ببرید. سپس پدال را تا مکان دلخواه بالا بیاورید. عمل تنظیم را در حال حرکت انجام نداده و در زمان تنظیم پای خود را روی پدال نگه ندارید. پس از تنظیم برای اینکه به موقعیت جدید پدال ها عادت کنید ، قبل از حرکت چندین بار پدال ها را بفشارید.

روش صحیح تعویض مجموعه :



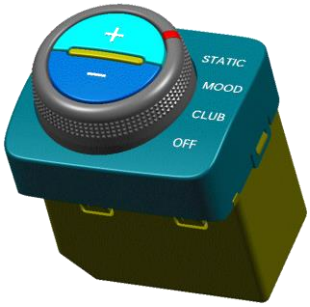
جهت تعویض این مجموعه در ابتدا موقعیت پدال ها را در پائین ترین حالت قرار دهید.

سپس اول کانکتور موتور را کشیده و سپس کانکتور پدال ترمز را بیرون بیاورید. پس از این می توانید مجموعه را پیاده نمائید.



همانگونه که گفته شد برق مورد نیاز جهت عملکرد موتور این سیستم توسط رله تامین می شود که در تصاویر فوق محل قرار گیری رله در خودروی کارنیوال (تصویر سمت راست) و خودروی موهاوی (تصویر سمت چپ) دیده می شود.

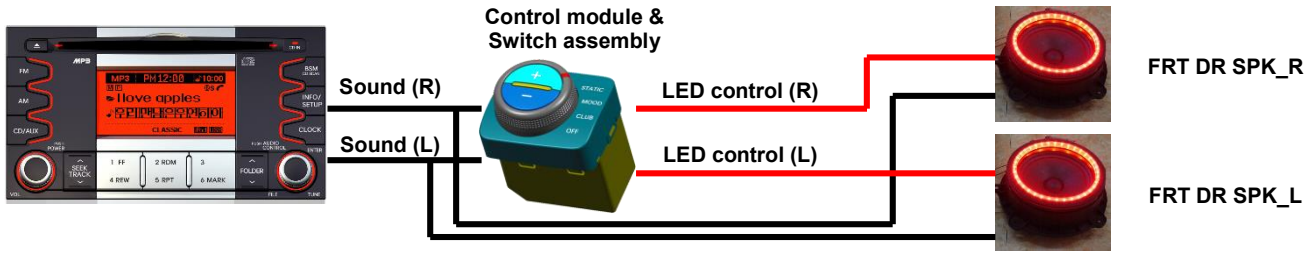
چراغ تزئینی بلندگوی داخل درب های جلو :



این چراغ های تزئینی که در محیط بلندگوهای داخل درب های جلو قرار گرفته اند با حالت های مختلفی که در ادامه در مورد آنها بحث خواهد شد ، فضای زیبایی را در خودرو ایجاد می نمایند. لازم بذکر است که این سیستم در خودروی سراتو کوپ مورد استفاده قرار گرفته است.

این سیستم از اجزای زیر تشکیل شده است :

- واحد کنترل و کلید فرمان که در سمت چپ راننده و زیر دکمه های تجهیزات خودرو قرار گرفته است. شایان ذکر است که در حالت عادی کل این مجموعه به صورت لولایی در داخل محفظه مربوط به خود قرار دارد و در زمان استفاده باید آن را به صورت لولائی پائین آورد. این عضو چند وظیفه بر عهده دارد. دکمه های - و + تعبیه شده روی آن جهت افزایش یا کاهش شدت نور ساتع شده می باشد.همچنین با چرخاندن این کلید می توان حالت های مختلف روشنایی این سیستم را انتخاب کرد.
- چراغ های LED تعبیه شده در محیط بلندگوهای جلو
- بخشی از وظایف این سیستم وابسته به سیستم صوتی خودرو می باشد که این قسمت را نیز می توان جزئی از این سیستم خواند.



حالت های عملکردی این سیستم به صورت های زیر می باشد :

۱- روشن (ON) : با انتخاب این حالت ، چراغ های بلندگوها به صورت دائم روشن باقی خواند ماند.

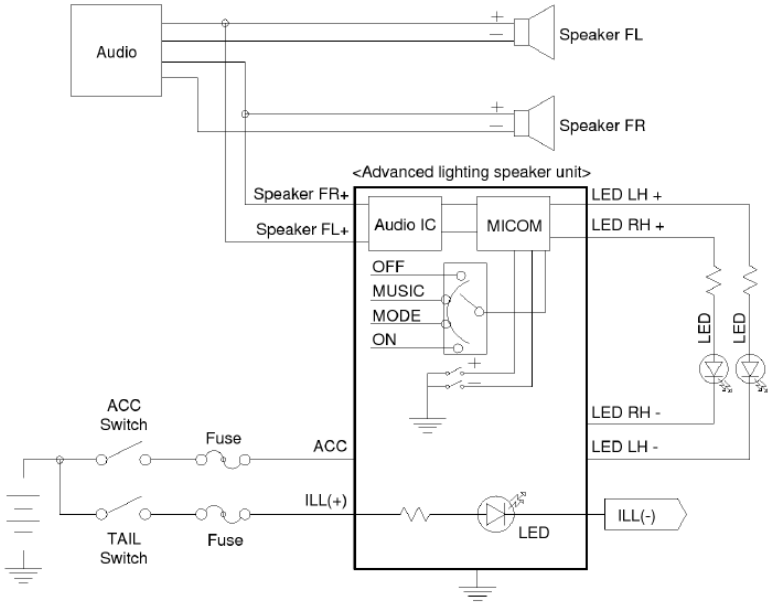
۲- حالت روشن / خاموش متوالی (MOOD) : در این وضعیت ، چراغ ها به صورت خودکار و در فواصل زمانی یکسان ، روشن و خاموش خواهند شد.

۳- موسیقی (MUSIC) : در این حالت ،بر طبق صدای سیستم صوتی ، چراغ ها روشن و خاموش خواهند شد (رقص نور خواهند داشت) لذا در صورت خاموش بودن سیستم صوتی و قرار داشتن وضعیت کلید فرمان در این حالت ، چراغ ها نیز خاموش خواهند شد.

۴- خاموش (OFF) : سیستم غیر فعال خواهد شد.

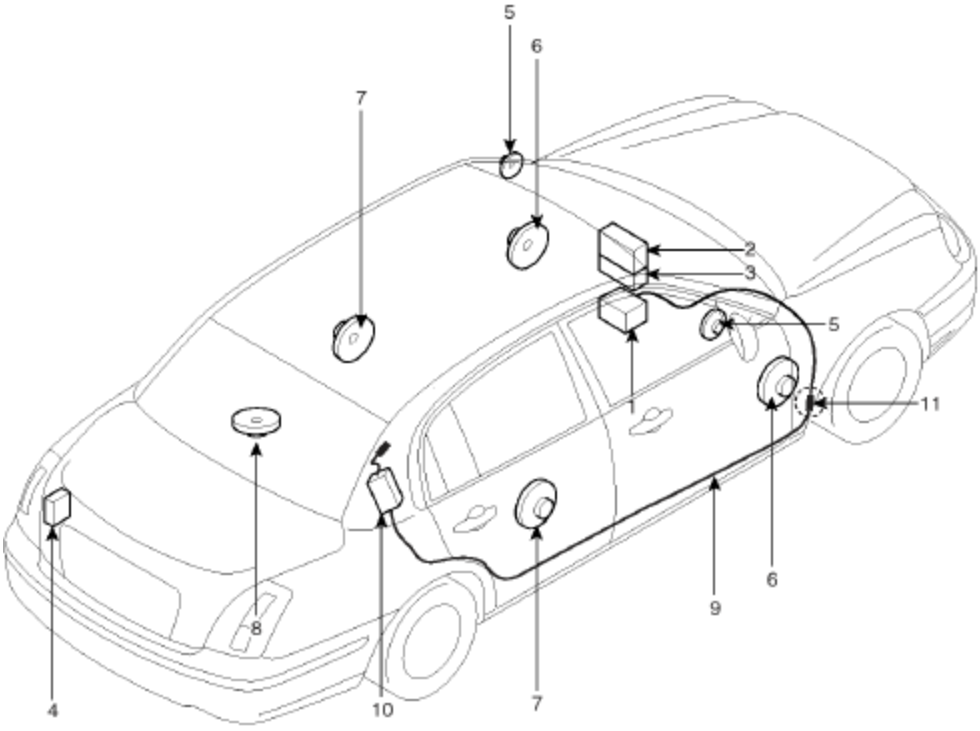
۵- +/- : این دکمه ها جهت تنظیم میزان روشنائی چراغ ها مورد استفاده قرار می گیرند.

شماتیک مدارات چراغ تزئینی بلندگوهای جلو :



سیستم صوتی :

شماتیکی از سیستم صوتی خودرو :



۱- یونیت اصلی سیستم صوتی

۲- صفحه نمایشگر

۳- کلیدهای فرمان

۴- آمپلی فایر

۵- Tweeter

۶- بلندگوی درب جلو

۷- بلندگوی درب عقب

۸- Sub Woofer

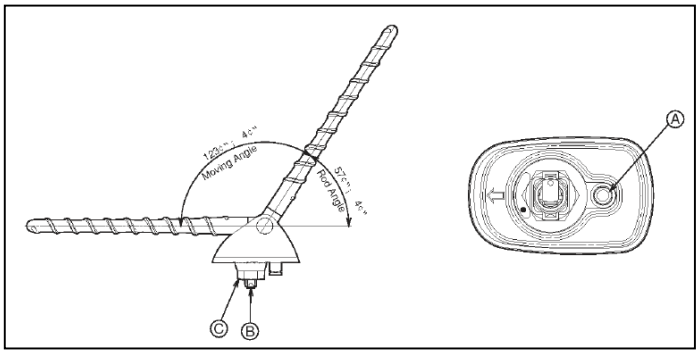
۹- کابل تغذیه آنتن

۱۰- آمپلی فایر آنتن روی شیشه

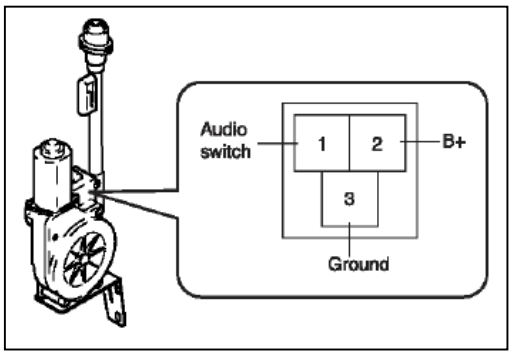
۱۱- اتصال کابل

آنتن های استفاده شده در خودروهای کیا و هیوندا بر چند نوع می باشند :

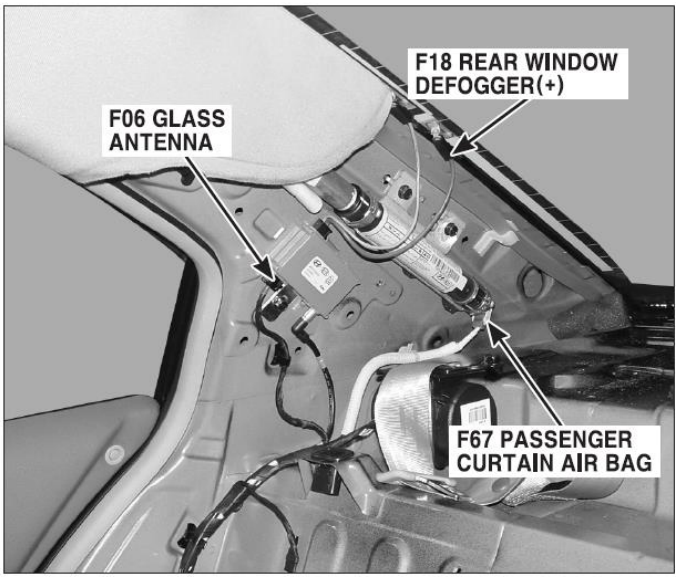
- آنتن های سقفی



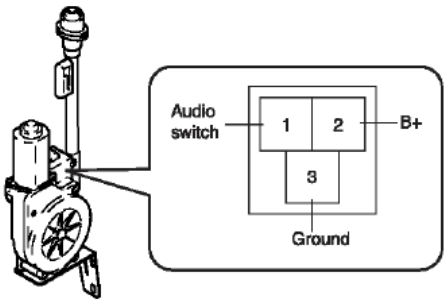
- آنتن های میله ای دارای موتور



- آنتن های روی شیشه



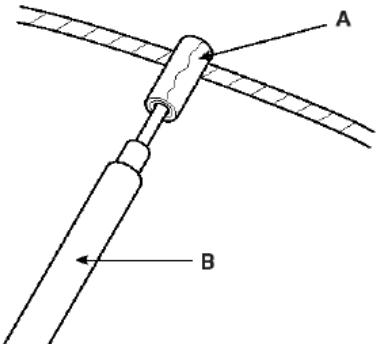
عيب يابي آنتن هاي ميله اي :



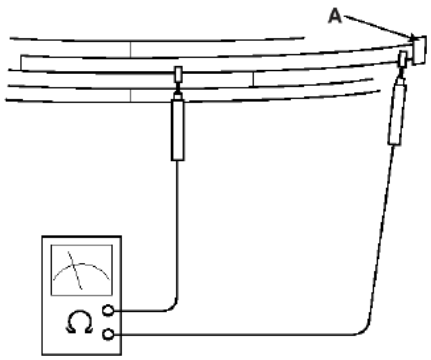
- کابل آنتن را بیرون بکشید.
- بررسی کنید که بین ترمینال ۲ و ۳ در همه حالات برق ۱۲ ولت باتری موجود باشد.
- بررسی کنید که بین ترمینال ۱ و ۳ در حالت روشن بودن سیستم صوتی برق ۱۲ ولت باتری موجود باشد.
- پس از تامین برق باتری به ترمینال های ۱ و ۲ روی آنتن و تامین بدنه ترمینال ۳ ، بررسی کنید که آنتن باز گردد.
- پس از قطع برق ترمینال ۲ ، بررسی نمائید که آنتن جمه گردد.

عیب یابی آنتن های روی شیشه :

- نوک پراب تستر را با فویل آلومینیوم بپوشانید.



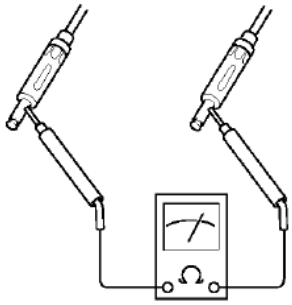
- یکی از پراب ها را به ترمینال آنتن روی شیشه اتصال داده و دیگری را روی سیم آنتن حرکت دهید تا برقراری ارتباط سیم را بررسی کنید.



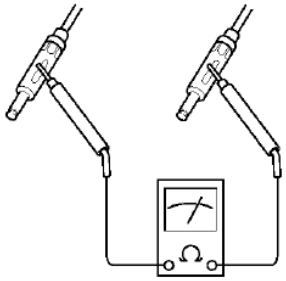
عیب یابی کابل آنتن :

۱- فیش آنتن را از رادیو و آنتن بیرون بکشید.

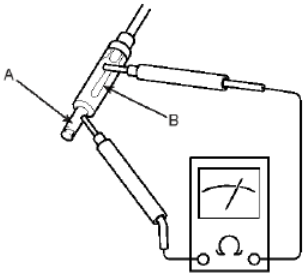
۲- ارتباط بین قسمت مرکزی هر دو سر کابل آنتن را بررسی کنید. در صورت عدم ارتباط کابل آنتن را تعویض کنید.



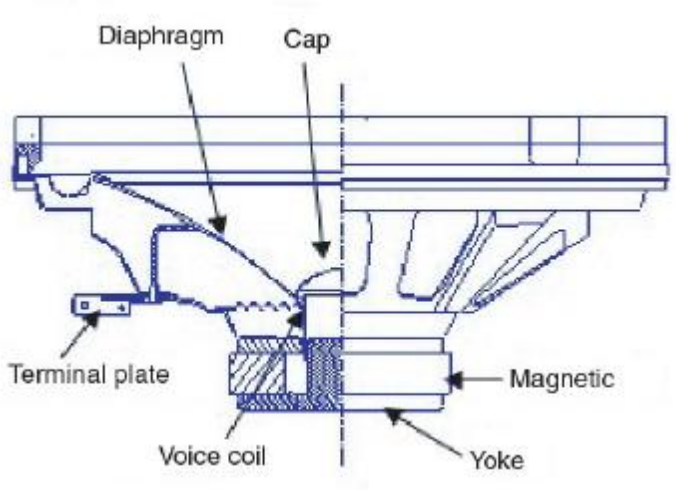
۳- ارتباط بین قسمت بیرونی هر دو سر کابل آنتن را بررسی کنید. در صورت عدم ارتباط کابل آنتن را تعویض کنید.

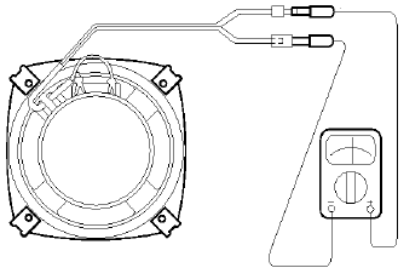


۴- ارتباط بین قسمت مرکزی و قسمت بیرونی هر یک از فیش های کابل آنتن را بررسی کنید. بین این دو قسمت نباید ارتباطی وجود داشته باشد.



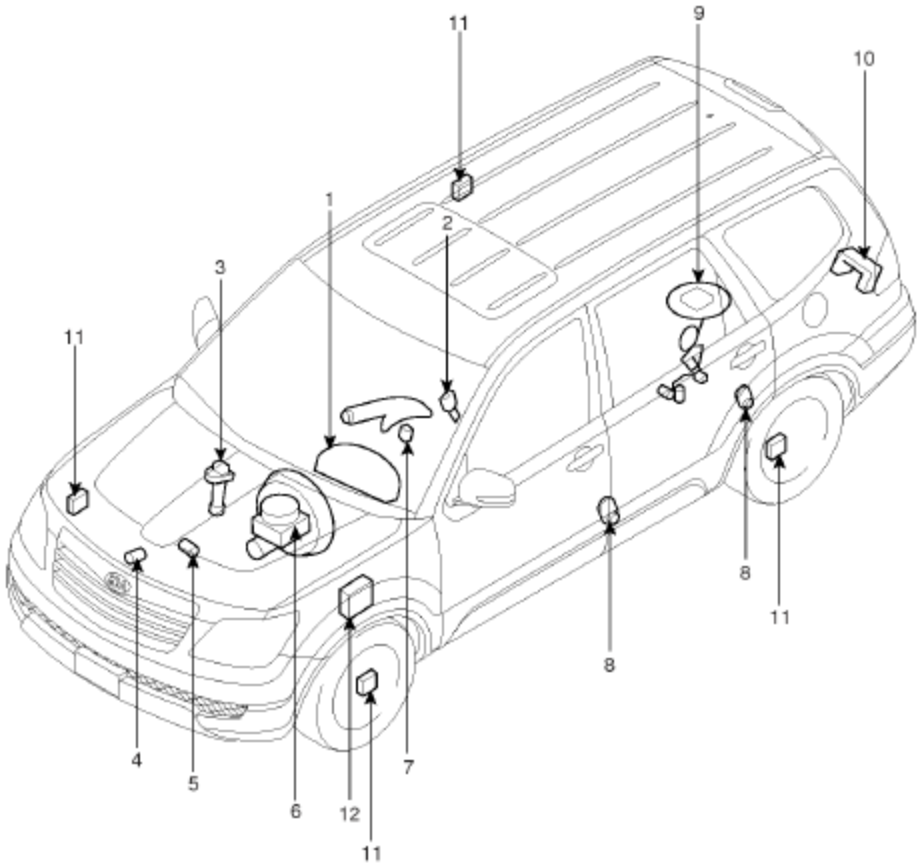
نحوه تست و بررسی بلندگوها :



بررسي	نوع عيب
١- قبل از تعويض بلندگو مطمئن شويد كه پيچ نگهدارنده بلندگوها محكم هستند. ٢- پس از تعويض بلندگو از نبودن صداي لرزش اطمينان حاصل نمائيد. در صورتي كه صداي لرزش مجددا به گوش رسيد بلندگو را تعويض نمائيد.	صداي لرزش
١- بررسي نمائيد كه كانكتور به درستي نصب شده باشد. ٢- در صورتي كه پارازيت روي راديو به گوش مي رسيد بررسي كنيد كه آيا اين پارازيت در هنگام پخش سي دي نيز به گوش مي رسد يا خير. در صودتي كه پارازيت فقط روي موج راديو است بلندگوها مشكل ندارند. ٣- در صورتي كه پارازيت در همه حالات به گوش مي رسد بلندگو را تعويض نمائيد.	پارازيت
١- بررسي نمائيد كه كانكتور به درستي نصب شده باشد. ٢- جريان تامين شده براي بلندگو و مقاومت آن را بررسي نمائيد. مقدار استاندارد مقاومت : ٢ تا ٤ اهم  ٣- در صورت عملكرد ضعيف آن را تعويض نمائيد.	عملكرد ضعيف

نمایشگرها و سنسورها :

شماتیک کلی از نمایشگر و سنسورها :



۱- صفحه نمایشگرها (Cluster)

۲- سوئیچ کمربند ایمنی

۳- سنسور سرعت خودرو

۴- سنسور درجه حرارت مایع خنک کننده موتور

۵- سوئیچ فشار روغن

۶- سوئیچ هشدار سطح روغن ترمز

۷- سوئیچ ترمز دستی

۸- سوئیچ درب

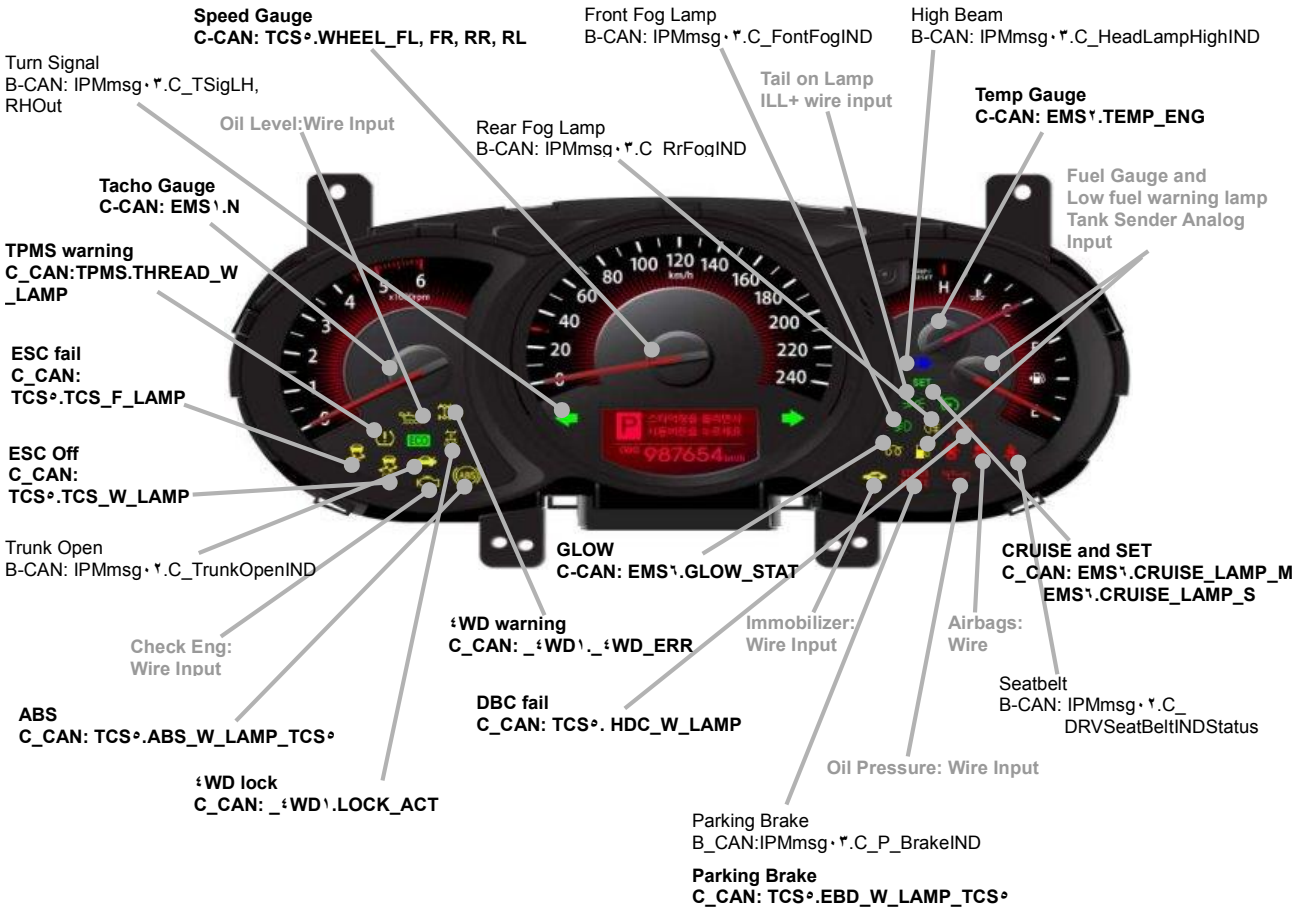
۹- فرستنده سطح سوخت

۱۰- سوئیچ درب عقب

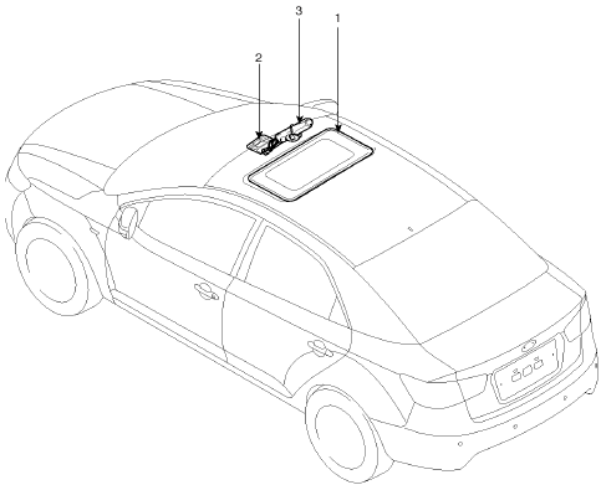
۱۱- سنسور سرعت چرخ

۱۲- واحد کنترل سیستم ترمز

صفحه نمایشگر ها (cluster):



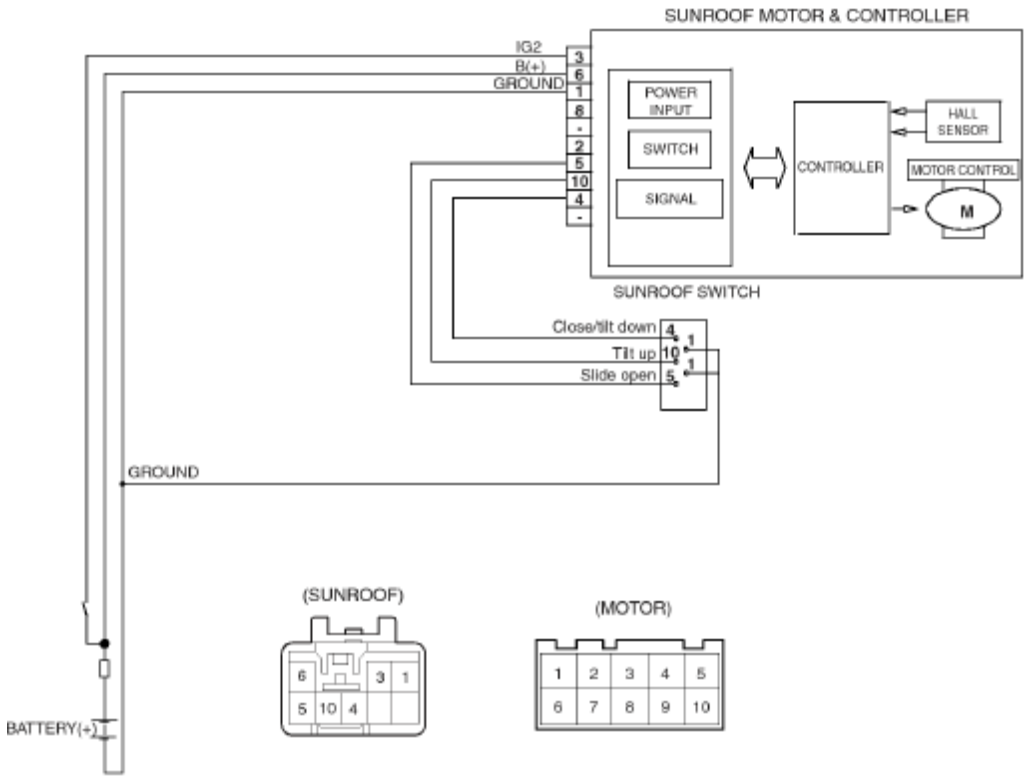
سان روف :



۱- سان روف

۲- دکمه ی فرمان سان روف

۳- موتور و کنترل کننده ی سان روف



ریست کردن سان روف :

هر زمان که سر باتری را برداشته باشید یا باتری خودرو دشارژ شده باشد یا اینکه از حالت باز کردن اضطراری سان روف استفاده کرده باشید باید سان روف را به روش زیر ریست کنید :

۱- سوییچ را باز کنید.

۲- بر طبق حالت سان روف در ابتدا مانند روش زیر پیش بروید :

- در مواردی که سان روف کاملا بسته بود یا اینکه در حالت شیب قرار داشت ، دکمه ی شیب سان روف را فشار دهید تا در موقعیت شیب کامل قرار گیرد.
- در مواردی که سان روف باز است :
- دکمه ی بسته شدن سان روف را فشار داده و به مدت بیشتر از ۵ ثانیه نگه دارید تا سان روف کاملا بسته شود. پس از بسته شدن سان روف نیز دکمه ی بسته شدن سان روف را فشرده و به مدت بیشتر از ۵ ثانیه نگه دارید. سپس دکمه ی حالت شیب سان روف را فشار دهید تا اینکه سان روف در بالاترین حالت شیب خود قرار گیرد.

۳- دکمه ی شیب رارها کنید.

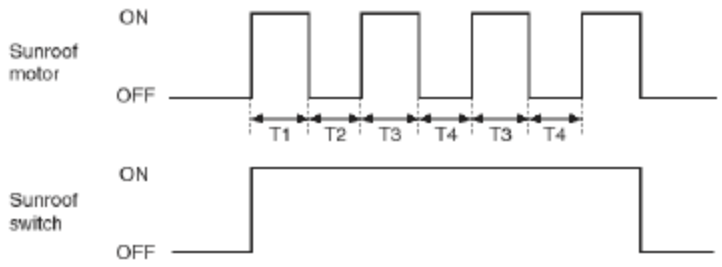
۴- یک بار دیگر دکمه ی حالت شیب را فشار داده و نگه دارید تا سان روف در موقعیت اصلی شیب خود قرار گیرد. بعد از انجام این امور سان روف ریست شده است.

جلوگیری از گرم شدن بیش از حد موتور سان روف :

به منظور جلوگیری از گرم شدن بیش از حد موتور سان روف در حالت عملکرد مداوم موتور آن ، واحد کنترل سان روف زمان عملکرد و زمان مورد نیاز برای خنک شدن موتور را تنظیم و تعیین می کند.

مراحل کنترل عملکرد موتور سان روف :

۱- واحد کنترل ولتاژ عملکرد موتور سان روف را ارسال می کند.
۲- در این حالت در صورت ادامه پیدا کردن دستور عملکرد ، موتور به مدت ۱۰±۱۲۰ ثانیه عمل خواهد کرد.
۳- سپس موتور در اولین زمان خنک شدن خود ، به مدت ۲± ۱۸ ثانیه متوقف خواهد شد.
۴- پس از خنک شدن ، موتور مجددا به مدت ۲ ± ۱۰ ثانیه عمل خواهد کرد.
۵- پس از این حالت ، در صورتی که همچنان دستور عملکرد موتور سان روف دریافت گردد ، مجددا سان روف جهت خنک شدن به مدت ۲ ± ۱۸ ثانیه متوقف خواهد شد.
۶- در صورت ادامه عملکرد موتور ، موارد ۳ و ۴ تکرار خواهد شد.



T۱ = ۱۲۰ ± ۱۰ SEC

T۲ = ۱۸ ± ۲ SEC

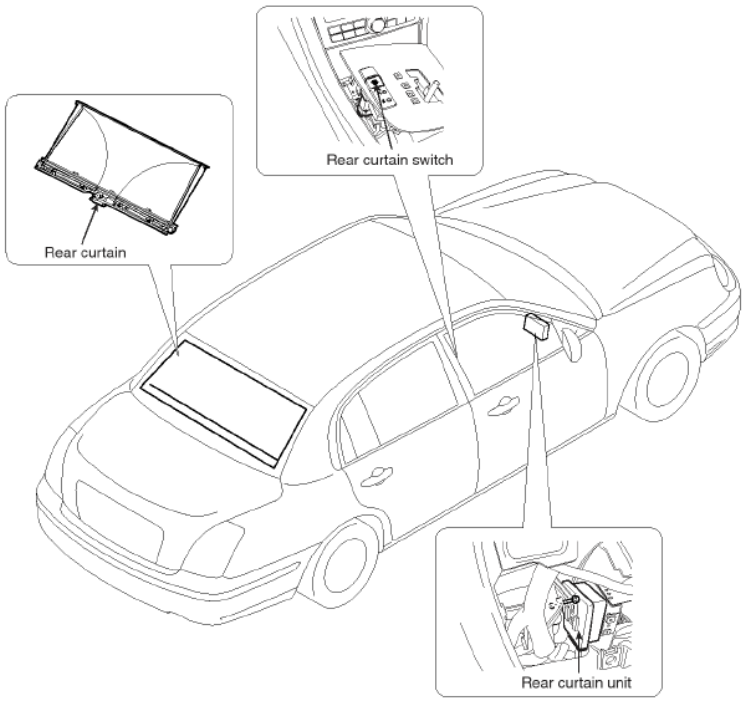
T۳ = ۱۰ ± ۲ SEC

T۴ = ۱۸ ± ۲ SEC

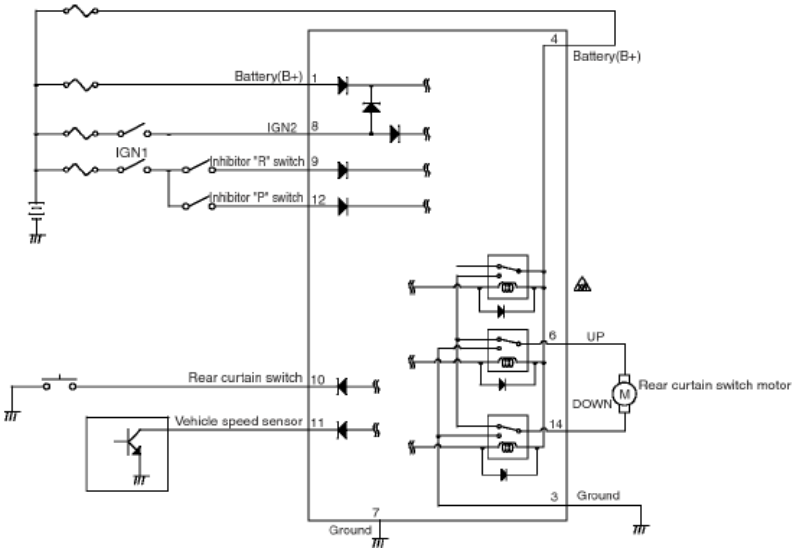
پرده شیشه عقب:

این مکانیزم که در خودروهای اپیروس و کادنزا مورد استفاده قرار گرفته اند جهت جلوگیری از تابش نور مستقیم به سرنشینان عقب به کار می رود.

اجزای سیستم :



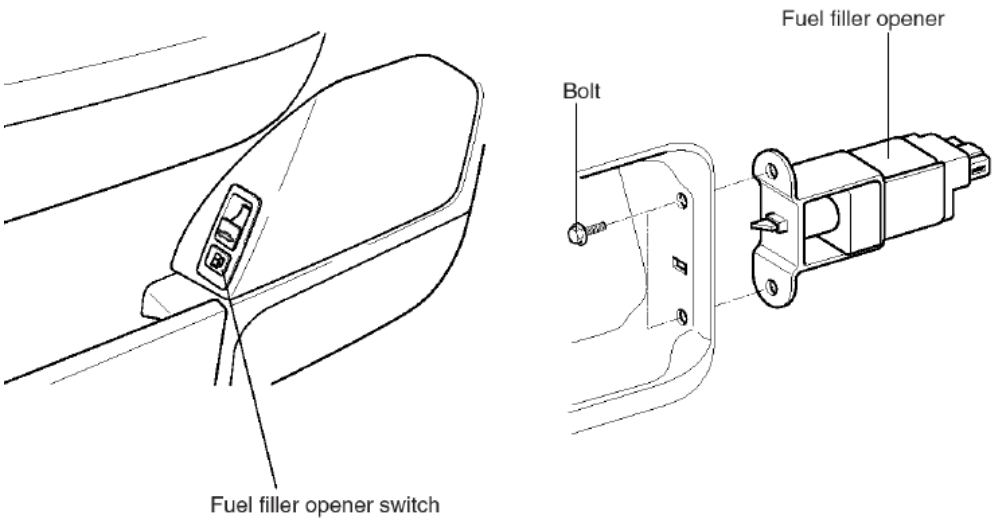
شماتیک مدارات سیستم :



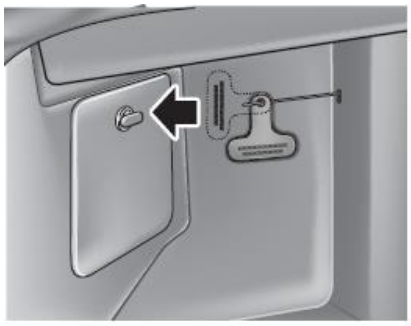
شرایط عملکرد پرده عقب :

- در حالت سوئیچ باز ، در صورتی که سوئیچ فرمان این سیستم فشرده شود ، پرده عقب در خلاف جهت حرکتی حالت قبل حرکت خواهد نمود.
- در صوتی که در طی عملکرد پرده ، سوئیچ مجددا فشرده شود ، پرده عقب پس از توقف کوتاهی در جهت عکس حرکت خواهد نمود.
- تا ۳۰ ثانیه پس از بستن سوئیچ امکان فرمان دادن به پرده عقب وجود دارد.
- در صورتی که تا ۱۰ ثانیه پس از آغاز فعالیت موتور ، موتور از فعالیت باز نایستد ، با قطع شدن رله داخلی این سیستم ، موتور از حرکت باز خواهد ایستاد.
- پس از قرار دادن دنده در وضعیت R ، پرده به صورت خودکار جمع خواهد شد.

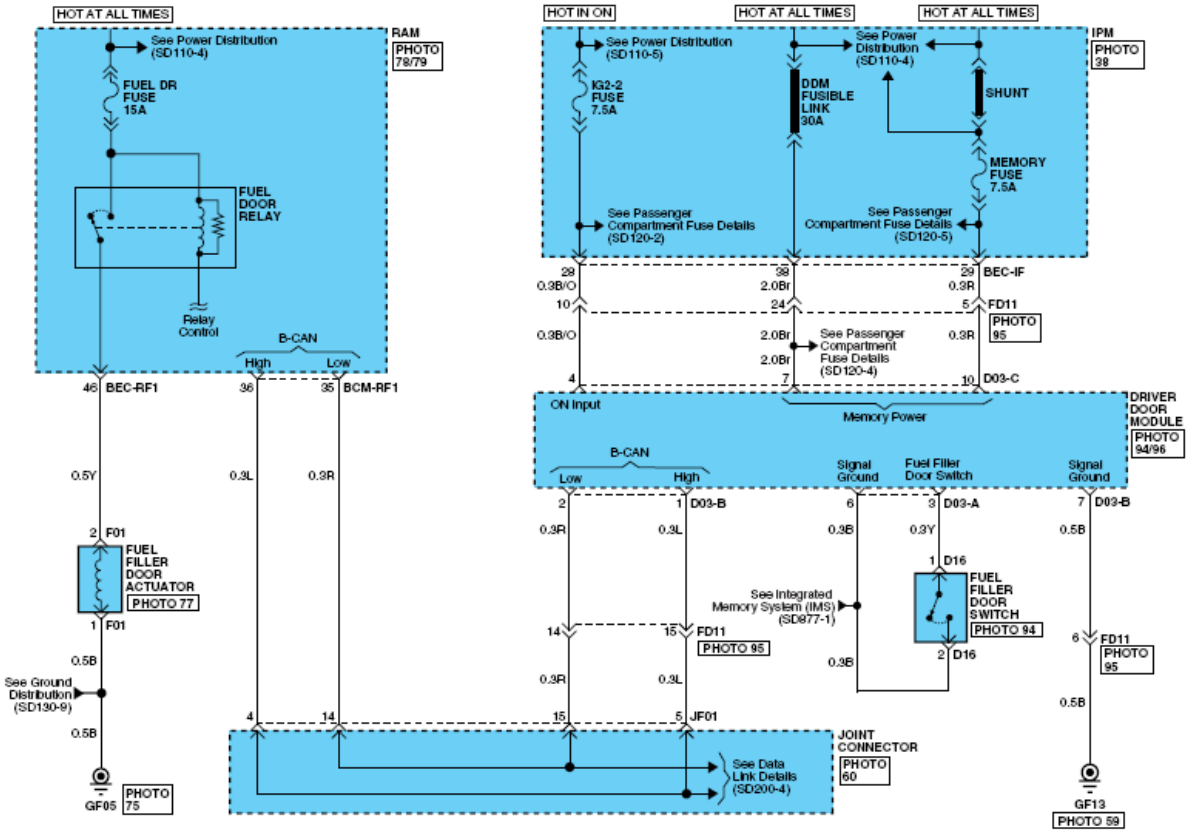
مکانیزم درب باک :



این مکانیزم که جهت کنترل وضعیت درب باک استفاده می شود دارای یک قفل سلونوئیدی است که در صورت تامین برق مورد نیاز ، زبانه آن بر اثر تحریک سلونوئید به عقب کشیده شده و درب باک باز خواهد شد. این در حالی است که جهت مواقع اضطراری که این سیستم دچار مشکل گردد یک آزاد کننده در صندوق عقب خودرو جاسازی شده است که با کشیده شدن آن درب باک باز خواهد شد.



شماتیک مدارات الکترونیک مکانیزم قفل درب باک :



سیستم ایمنی

کیسه هوا

کیسه های هوا برای اولین بار به عنوان یک وسیله ایمنی مکمل کمربند در هواپیما مورد استفاده قرار گرفت ولی در اندک زمانی بعد، ایده استفاده آن در خودرو شکل گرفت. تاجایی که اولین کیسه هوا در دهه ی ۸۰ بر روی خودروها نصب گردید. در سالهای اولیه نصب کیسه هوا، اختلاف نظرهایی جدی در خصوص کارایی بیشتر کمربند ایمنی نسبت به کیسه هوا در بین موافقان و مخالفان این طرح به وجود آمد و با توجه به گزارشهایی مبنی بر کشته شدن تعدادی از کودکان در هنگام باز شدن کیسه هوا تحقیقات جدی در این خصوص شکل گرفت. امروزه استفاده همزمان از کمربند ایمنی و کیسه هوا بهترین روش کاهش صدمات ناشی از تصادفات شدید رانندگی اعلام گردیده است و آمار دریافتی از اکثر کشورها حاکی از کاهش ۳۰ درصدی آمار تلفات تصادفات رو در رو با توجه به استفاده از کیسه هوا در خودروها می باشد.

در دهه گذشته حداکثر تعداد کیسه های نصب شده در خودروها ۲ عدد بوده است. در حالی که در خودروهای استاندارد ساخته شده در سالهای اخیر این تعداد به ۶ کیسه رسیده است.

طبقه بندی سیستم ایمنی از نظر میزان آسیب پذیری:

= ★★★★★ احتمال آسیب و جراحت کمتر از ۱۰٪

= ★★★★ احتمال آسیب و جراحت بین ۱۱ تا ۲۰ ٪

= ★★★ احتمال آسیب و جراحت بین ۲۱ تا ۳۵ ٪

= ★★ احتمال آسیب و جراحت بین ۳۶ تا ۴۵ ٪

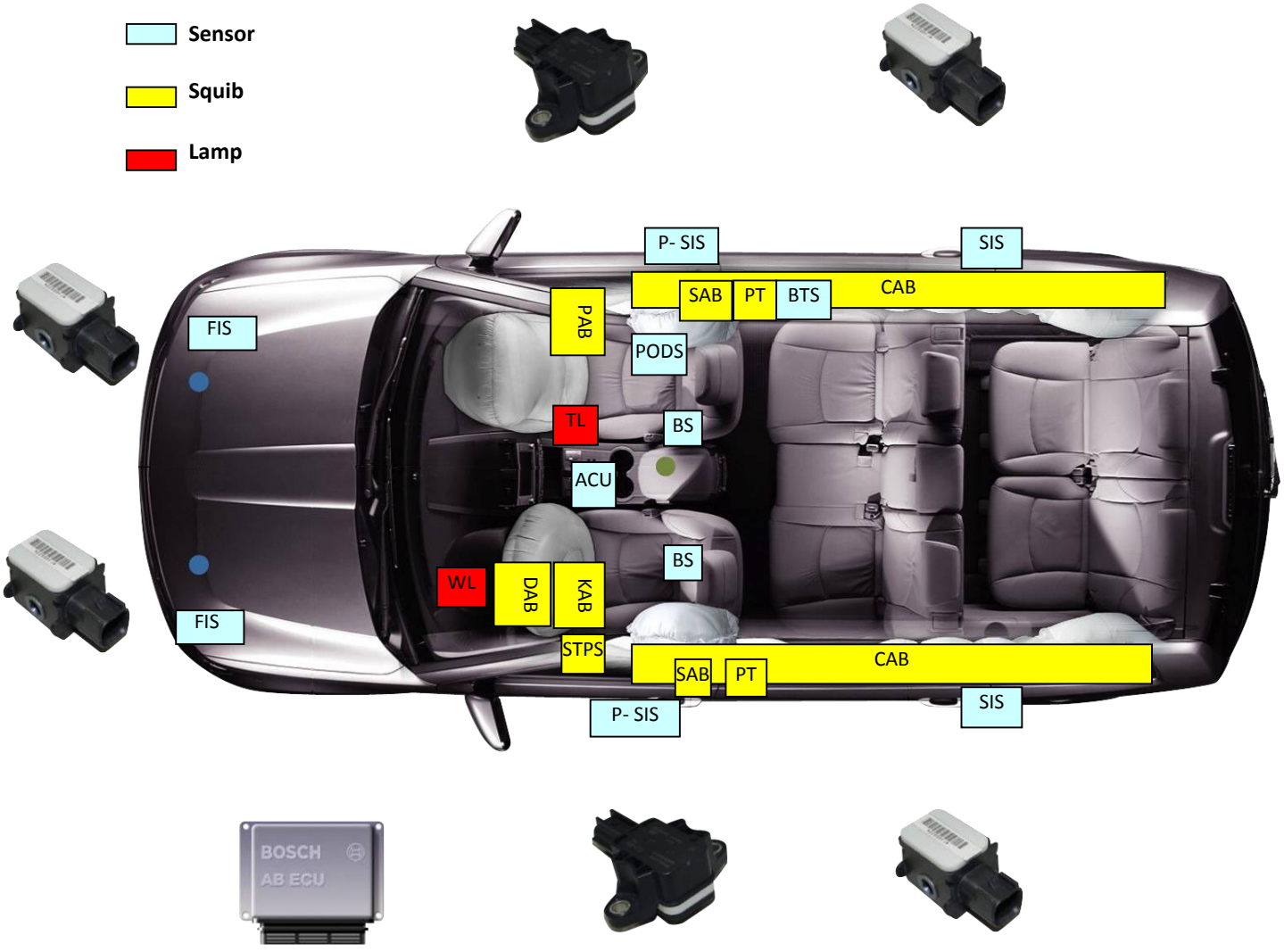
= ★ احتمال آسیب و جراحت بالاتر از ۴۶ ٪

طبقه بندی های ذکر شده بر اساس امکانات موجود در سیستم ایمنی خودرو و انواع تست های تصادف صورت گرفته به دست می آید.

همانطور که در تصاویر زیر مشاهده می شود ، پس از شبیه سازی انواع تصادف و استفاده از آدمک هایی که هر کدام برای نوعی از تصادف طراحی شده اند میزان شدت تصادف و جراحت وارده به سرنشینان مشخص می گردد. برای هر کدام از آدمک ها در قسمت هایی از بدنشان که در معرض برخورد قرار خواهد گرفت حسگرهایی قرار می دهند تا دقیقا میزان و شدت ضربه ی وارد شده مشخص گردد.

پس از مقایسه ی میزان جراحت در خودرویی که دارای سیستم ایمنی مورد نظر نیست با خودروی دارای آن سیستم ایمنی ، میزان کاهش صدمات وارده مشخص خواهد شد و در آخر با در نظر گرفتن نتیجه کلی ، سیستم ها طبقه بندی خواهند شد.

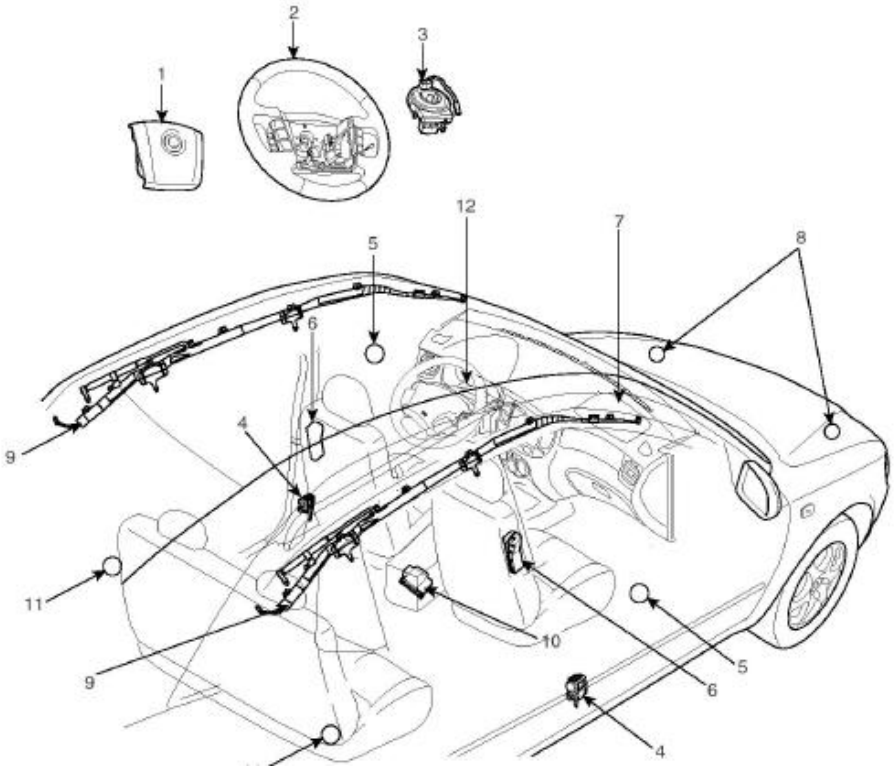
اجزای کلی سیستم ایمنی خودرو :



نام اختصاری	DAB	PAB	KAB	ACU	FIS	PODS	BTS
شرح	Driver Air Bag کیسه هوای راننده	Passenger Air Bag کیسه هوای سرنشین	Driver Knee Airbag کیسه هوای محافظ زانوی راننده	Airbag Control Unit واحد کنترل کیسه هوا	Frontal Impact Sensor سنسور ضربه ی جلو	Passive Occupant Detection Sensor سنسور تشخیص وزن سرنشین	Belt Tension Sensor سنسور کشش کمربند ایمنی

نام اختصاری	STPS	P-SIS	SIS	CAB	TSAB	BS	PT
شرح	Seat Track Position Sensor سنسور تعیین موقعیت صندلی	Pressure type side impact sensor سنسور ضربه ی فشاری جانبی	Side Impact Sensor سنسور ضربه ی جانبی	Curtain Air Bag کیسه هوای پرده ای	Thorax Side Air Bag کیسه هوای جانبی	Buckle Switch سوییچ سگک کمربند	Pre-tensioner پیش کشنده

اجزای سیستم ایمنی در خودروی موهاوی:



۱- کیسه هوای راننده

۲- غربیلک فرمان

۳- فنر ساعتی

۴- پیش کشنده ی کمربند ایمنی

۵- سنسور ضربه ی جانبی خودرو

۶- کیسه هوای جانبی

۷- کیسه هوای سرنشین

۸- سنسور ضربه جلویی خودرو

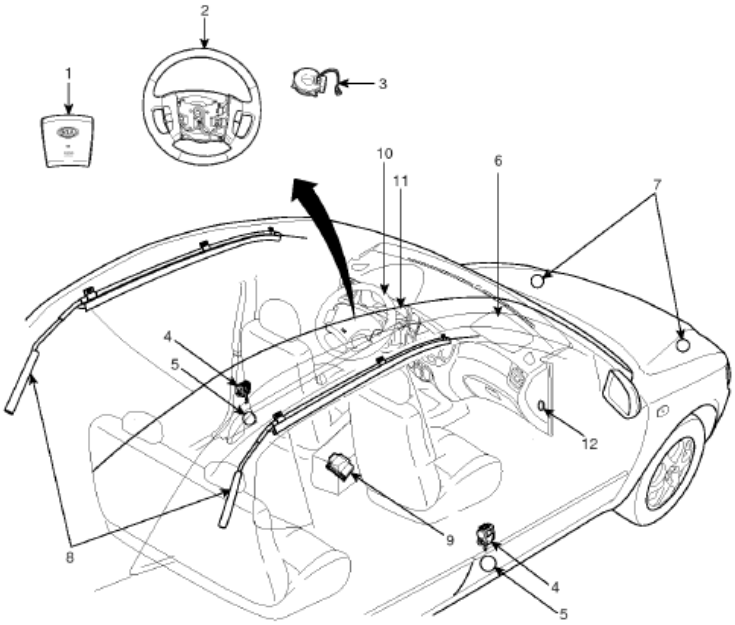
۹- کیسه هوای پرده ای

۱۰- واحد کنترل الکترونیکی سیستم ایمنی خودرو

۱۱- سنسور ضربه سمت عقب و کنار خودرو

۱۲- لامپ هشدار سیستم کیسه هوا

اجزای سیستم ایمنی در خودروی سورنتو:



۱- کیسه هوای راننده

۲- غربیلک فرمان

۳- فنر ساعتی

۴- پیش کشنده ی کمربند ایمنی

۵- سنسور ضربه ی جانبی

۶- کیسه هوای سرنشین

۷- سنسور ضربه ی جلویی خودرو

۸- کیسه هوای پرده ای

۹- واحد کنترل الکترونیکی سیستم ایمنی

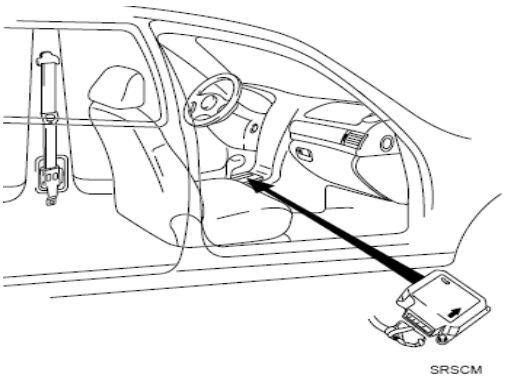
۱۰- لامپ هشدار سیستم ایمنی

۱۱- لامپ نشان دهنده ی غیر فعال بودن کیسه هوای سرنشین

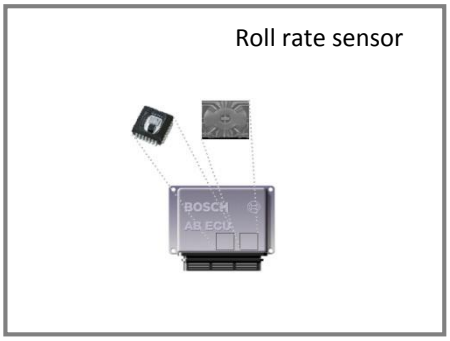
۱۲- سوییچ فعال و غیر فعال کردن کیسه هوای سرنشین

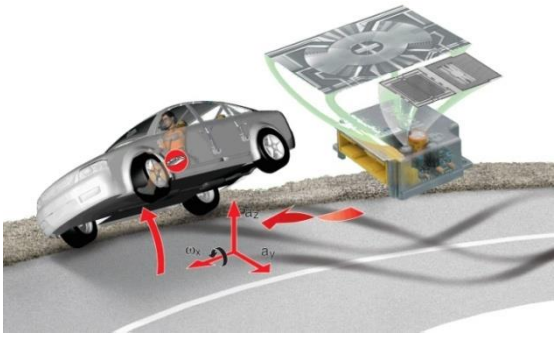
واحد کنترل الکترونیکی(SRS CONTROL MODULE) :

وظیفه واحد کنترل الکترونیک، بررسی اطلاعات رسیده از سنسورها ، تعیین وضعیت کیسه های هوا و پیش کشنده ها بر اساس آن اطلاعات ، ارتباط با دستگاه عیب یاب و کنترل لامپ سیستم ایمنی برای نشان دادن عملکرد درست یا نادرست سیستم ایمنی می باشد.اطلاعات رسیده از سنسورهای جلویی یا کناری ، در واحد کنترل ، مشخص می کنند که کدام یک از کیسه های هوا باید عمل کند.معمولا واحد کنترل الکترونیک در زیر کنسول قرار می گیرد.



در داخل واحد کنترل الکترونیک در برخی از خودروهای هیوندا و کیا ، سنسوری برای تشخیص حالت غلتش خودرو قرار دارد که در زمانی که خودرو در معرض غلتش قرار می گیرد ، کیسه هوای پرده ای و جانبی و پیش کشنده ی کمربند ایمنی را فعال خواهد کرد.



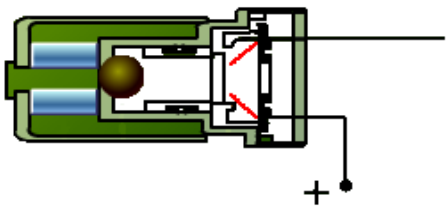


Rollover sensor in ACU

نکته مهم :

در صورتی که قصد بیرون آوردن واحد کنترل الکترونیکی را دارید، حتما قبل از این امر ، سوئیچ را ببندید. باز بودن سوییچ در هنگام بیرون آوردن واحد کنترل، به دلیل وجود سنسور تشخیص حالت غلتش خودرو ،ممکن است باعث عملکرد کیسه هوای جانبی و پرده ای و پیش کشنده ی کمربند ایمنی شود.

علاوه بر سنسور تشخیص حالت غلتش که در خودروهای موهاوی و سورنتو جدید وجود دارند، برای تشخیص تصادف از ناحیه جلوی خودرو، یک سنسور در داخل واحد کنترل قرار دارد که این سنسور شتاب منفی طولی خودرو را اندازه گیری می نماید.در بعضی از انواع سیستم های ایربگ که معمولا سنسورهای جلوی خودرو تعبیه نشده است از سنسورهای الکترومکانیکی که در شکل زیر نشان داده شده است استفاده می شود ولی در اکثر سیستم های ایمنی ، این سنسور به صورت الکترونیکی است.عملکرد سنسور الکترومکانیکی به این صورت است که بعد از تصادف به علت اینرسی حرکتی که در ساچمه وجود دارد ، ساچمه به جلو پرتاب شده و پل های نشان داده شده در شکل را متصل می کند. به علت عملکرد این سنسور در زمانی که برخورد شدید از ناحیه جلو ایجاد می شود، در زمانی که کیسه های هوای جلو باز شده اند، علاوه بر کیسه های هوا، واحد کنترل نیز باید تعویض شود. در برخی از برخوردها که شدت تصادف به گونه ای است که کیسه های هوا عمل نکرده و فقط پیش کشنده های کمربند ایمنی عمل می کند، تا ۵ مرتبه نیاز به تعویض واحد کنترل نیست و در برخورد ششم از این نوع، جهت اطمینان از سیستم ایمنی، واحد کنترل باید تعویض شود. در این حالت زمانی که برای ششمین بار پیش کشنده ی کمربند ایمنی عمل کند، واحد کنترل الکترونیک کد خطای مورد نظر را مبنی بر تعویض واحد کنترل نمایش خواهد داد.



نحوه ی باز کردن واحد کنترل الکترونیک :

۱- سوییچ را ببندید و سوییچ را از مغزی سوییچ بیرون بکشید.

۲- کابل منفی باتری را برداشته و حداقل ۳ دقیقه صبر کنید.

۳- کنسول وسط را باز کنید تا به واحد کنترل دسترسی پیدا کنید.

۴- کانکتور واحد کنترل را بیرون بکشید.

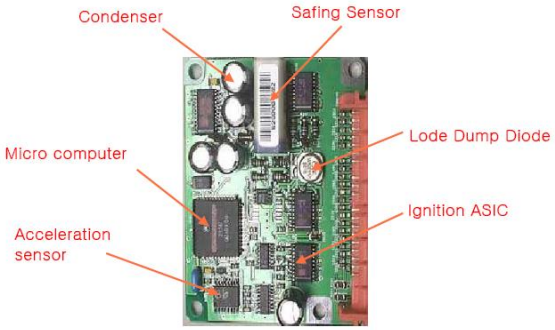
۵- پیچ های واحد کنترل را باز کرده و آن را بیرون بیاورید.

نکته :

بعد از هر تصادف که واحد کنترل را تعویض کردید ، برای بستن قطعه ی جدید ، از پیچ های جدید نیز استفاده کنید.

نکته:

در برخی از مواقع ، بعد از بروز تصادف ممکن است مدار برق واحد کنترل سیستم ایمنی دچار اشکال شود ، لذا به جهت جلوگیری از ایجاد اختلال در عملکرد کیسه هوا در چنین وضعیتی ، واحد کنترل الکترونیک به خازن هایی مجهز می باشد که می تواند جریان مورد نیاز برای عملکرد واحد کنترل را حداقل ۱۵۰ ms بعد از قطع شدن جریان برق تامین کند.



راهنمای کانکتورهای واحد کنترل الکترونیک سیستم ایمنی در خودروی موهاوی :

6	5	4	3	2	1
12	11	10	9	8	7
18	17	16	15	14	13
24	23	22	21	20	19

CONNECTOR A

10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
20	19	18	17	16	15	14	13	12	11
30	29	28	27	26	25	24	23	22	21
40	39	38	37	36	35	34	33	32	31

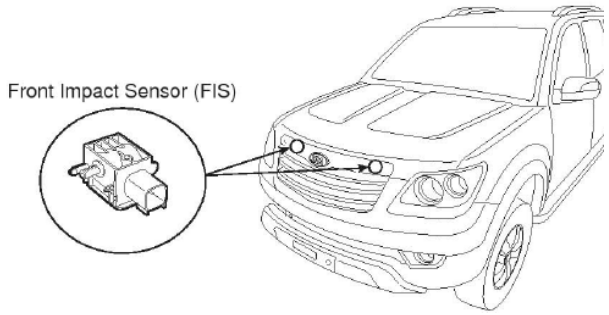
CONNECTOR B

ترمینال	کانکتور A	ترمینال	کانکتور B
۱	لامپ هشدار سیستم کیسه هوا	۱	مدار LOW کیسه هوای پرده ای سمت راننده
۲	بدنه	۲	مدار HIGH کیسه هوای پرده ای سمت راننده
۳	-	۳~۶	-
۴	-	۷	مدار HIGH کیسه هوای جانبی سرنشین جلو
۵	مدار HIGH کیسه هوای راننده	۸	مدار LOW کیسه هوای جانبی سرنشین جلو
۶	مدار LOW کیسه هوای راننده	۹	مدار LOW پیش کشنده ی کمربند سرنشین جلو
۷	-	۱۰	مدار HIGH پیش کشنده ی کمربند سرنشین جلو
۸	-	۱۱	مدار LOW کیسه هوای پرده ای سمت سرنشین جلو
۹	-	۱۲	مدار HIGH کیسه هوای پرده ای سمت سرنشین جلو
۱۰	-	۱۳~۱۶	-
۱۱	مدار HIGH کیسه هوای سرنشین	۱۷	مدار HIGH پیش کشنده ی کمربند راننده
۱۲	مدار LOW کیسه هوای سرنشین	۱۸	مدار LOW پیش کشنده ی کمربند راننده
۱۳	خروجی در هنگام بروز تصادف	۱۹	مدار LOW کیسه هوای جانبی راننده
۱۴	-	۲۰	مدار HIGH کیسه هوای جانبی راننده
۱۵	مدار HIGH سنسور ضربه ی جلو-سمت راننده	۲۱	مدار LOW سنسور فشاری جانبی سمت راننده
۱۶	مدار LOW سنسور ضربه ی جلو-سمت راننده	۲۲	مدار HIGH سنسور فشاری جانبی سمت راننده
۱۷	مدار HIGH سنسور ضربه ی جلو-سمت شاگرد	۲۳	مدار HIGH سنسور فشاری جانبی سمت سرنشین
۱۸	مدار LOW سنسور ضربه ی جلو-سمت شاگرد	۲۴	مدار LOW سنسور فشاری جانبی سمت سرنشین
۱۹	-	۲۵	-
۲۰	-	۲۶	مدار HIGH سنسور جانبی عقب سمت راننده
۲۱	-	۲۷	مدار LOW سنسور جانبی عقب سمت راننده
۲۲	ترمینال مسیر عیب یابی	۲۸	مدار LOW سنسور جانبی عقب سمت سرنشین
۲۳	-	۲۹	مدار HIGH سنسور جانبی عقب سمت سرنشین
۲۴	ترمینال تشخیص روشن بودن خودرو	۳۰~۴۰	-

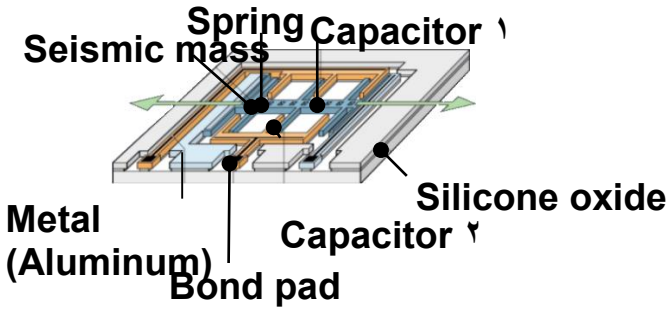
سنسور ضربه ی جلوی خودرو(FRONT IMPACT SENSOR) :

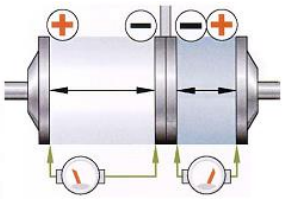
این سنسورها وظیفه سنجش میزان شتاب را در قسمتی که به آن متصل هستند دارند.محل قرار گیری سنسورها در شکل زیر دیده می شود:

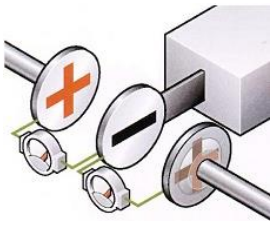
سنسور ضربه ی جلو در خودروی موهاوی :



این سنسورها با سنجش میزان شتاب منفی وارد شده پس از بروز برخورد ، و ارسال سیگنال به واحد کنترل الکترونیک نقش مهمی در سیستم ایمنی خودرو ایفا می کنند.







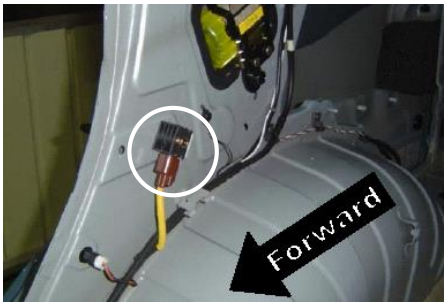
عملکرد سنسور به این صورت است که با ایجاد شتاب منفی ناگهانی بر اثر بروز تصادف ، صفحات لغزنده ی سنسور که بارهای مثبت یا منفی دارند ، لغزیده و وضعیت آنها نسبت به هم تغییر می کند. همانطور که در تصویر صفحه ی قبل دیده می شود نزدیک شدن صفحه ی منفی به صفحه ی مثبت باعث ایجاد اختلاف ولتاژ نسبت به حالت قبل گردیده و میزان شتاب منفی ایجاد شده مشخص می گردد.

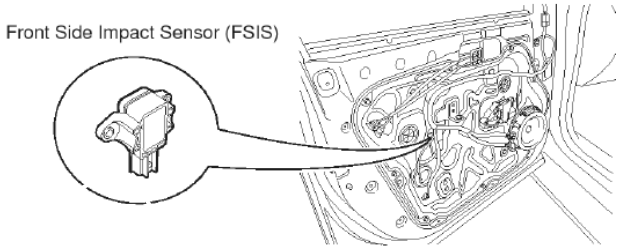
نکته:

برای بیرون آوردن سنسور،سوییچ را بسته وکلید را از مغزی سوییچ بیرون بکشید، سپس کابل منفی باتری را جدا کرده و حداقل سه دقیقه صبر کنید. قبل از جدا کردن کانکتور سنسور، کانکتور کیسه های هوای جلو را بیرون بیاورید و هرگز در هنگامی که کانکتور سنسور را کشیده اید سوییچ را باز نکنید.

سنسورهای ضربه ی جانبی :

سنسورهای ضربه ی جانبی در خودروی موهاوی شامل دو سنسور در درب های جلوی خودرو و دو سنسور در ستون عقب خودرو می باشند.





سنسورهای ضربه ی داخل درب های جلو،از نوع مقاومت پیزوالکتریک است که با تغییر فاصله بین قسمت خارجی و داخلی درب ،تحت فشار قرار گرفته، میزان ولتاژ خروجی آن تغییر کرده ، ضربه و تصادف جانبی را تشخیص می دهد.دقت شود که قسمت داخلی درب حتما باید نصب شده باشد تا سنسور درست عمل کند و گشتاور پیچ پایه سنسور(۶±۱ NM) باید در حد استاندارد باشد.

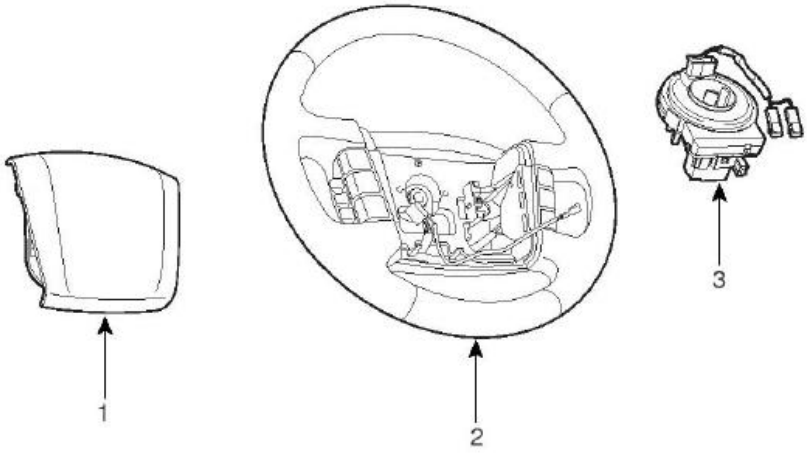
این سنسورها را به دلیل اینکه میزان فشار را اندازه می گیرند P-SIS(PRESSURE SIDE IMPACT SENSOR) نیز می نامند.

سنسورهای جانبی عقب نیز که در ستون عقبی قرار گرفته اند، وظیفه سنجش میزان شتاب، برای تشخیص تصادف جانبی را به عهده دارند.

این سنسورها را نیز به دلیل اینکه میزان شتاب را اندازه می گیرند A-SIS(ACCELERATION SIDE IMPACT SENSOR) نیز می نامند.

برای بیرون آوردن سنسورهای جانبی، کابل منفی باتری را کشیده و حداقل سه دقیقه صبر کنید قبل از جدا کردن کانکتور سنسور، کانکتور کیسه های هوای پرده ای و جانبی را بیرون بیاورید و هرگز در هنگامی که کانکتور سنسور را کشیده اید سوییچ را باز نکنید.

کیسه هوای راننده (DAB(DRIVER AIR BAG) و فنر ساعتی :



۱- کیسه هوای راننده

۲- غربیلک فرمان

۳- فنر ساعتی

کیسه هوای راننده در قسمت میانی غربیلک فرمان وصل شده و توسط فنر ساعتی به واحد کنترل متصل شده است.این کیسه هوا، راننده را از خطرات ناشی از تصادف از ناحیه جلوی خودرو محافظت می کند و زمانی که تصادف از ناحیه جلو اتفاق افتاده و سنسورهای جلو شدت تصادف را تشخیص می دهند،کیسه هوای راننده به فرمان واحد کنترل عمل خواهد کرد.

نکته:

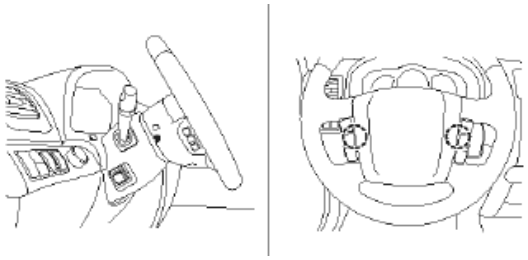
هرگز مقاومت مدار داخلی کیسه هوا را اندازه گیری نکنید، حتی اگر دستگاه بسیار دقیقی در اختیار دارید. اندازه گیری مقاومت داخلی کیسه هوا عمل کردن ناگهانی کیسه هوا را در پی خواهد داشت و ممکن است باعث بروز صدمات جدی شود.

پیاده کردن کیسه هوای راننده:

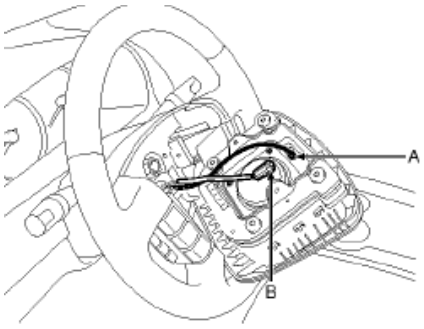
۱- ترمینال منفی باتری را برداشته و حداقل ۳ دقیقه صبر کنید.

۳- پیچ های نگهدارنده ی کیسه هوای راننده را باز کنید.

۴-

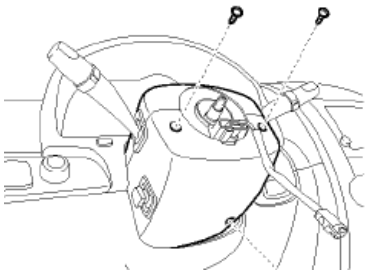


۳- کانکتور بوق (A)را جدا کنید.

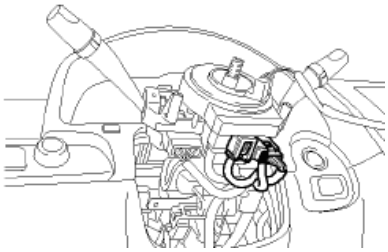


۴- پین قفلی کانکتور را آزاد کرده و کانکتور کیسه هوا (B)را جدا کنید.

۵- فلکه فرمان را بیرون آورده و پوشش های نشان داده شده در شکل را باز کنید.

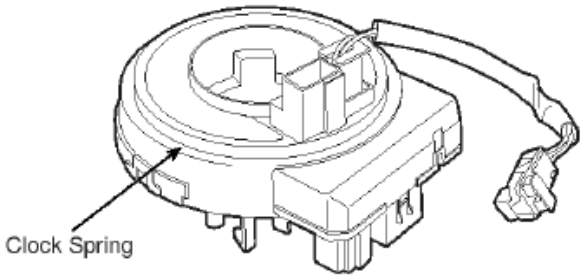


۶- کانکتور فنر ساعتی و کانکتور بوق را جدا کرده و فنر ساعتی را بیرون بیاورید.

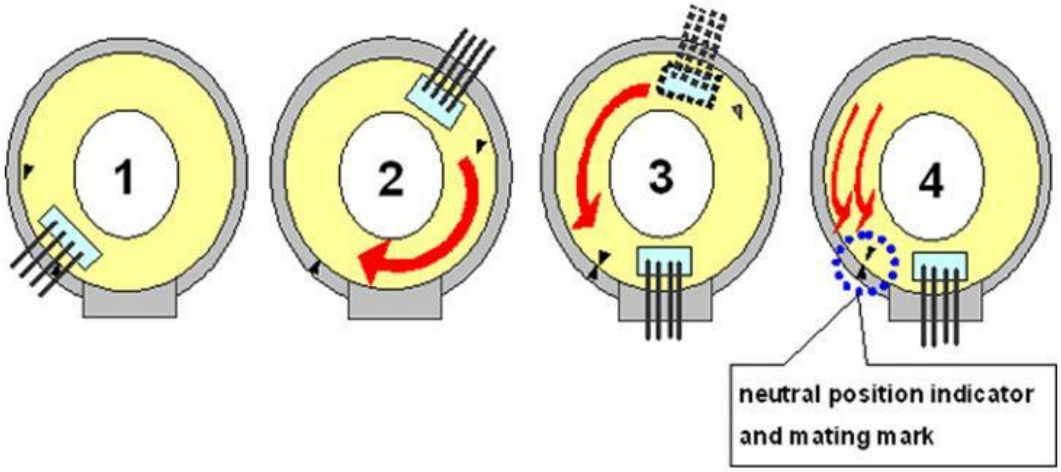


برای نصب کردن مجموعه کیسه هوای راننده ، سوییچ را ببندید . ترمینال منفی باتری را برداشته و حداقل ۳ دقیقه صبر کنید. کانکتور فنر ساعتی و کانکتور بوق را به فنر ساعتی متصل کنید.برای تنظیم محل نصب فنر ساعتی،باید علامت (◄►) که یکی از آنها روی پایه ی ثابت و دیگری

روی صفحه گردان است،روبروی هم قرار گیرید . برای تنظیم درست فنر ساعتی،فنر ساعتی را به صورت ساعتگرد تا انتها بچرخانید سپس ۲,۴ دور در جهت خلاف عقربه های ساعت بچرخانید.بعد از این کار، می توانید پوشش روی فنر ساعتی و کیسه هوا را نصب کنید.



نکته:در خودروهای موهاوی ، اپیروس ،سورنتو و اپتیما برای تنظیم فنر ساعتی ، بعد از اینکه آن را تا انتها چرخاندید، ۲,۴ دور برگردانید ولی در بقیه ی خودروها بعد از اینکه تا انتها صفحه لغزان فنر ساعتی را چرخاندید، ۳ دور باید آن را برگردانید.



نمایی از اجزای داخلی کیسه هوای راننده :

اجزای کیسه هوای راننده :

۱- بالشتک که از الیاف مصنوعی نسوز با روکش استرونتیوم می باشد . حجم بالشتک کیسه هوای راننده معمولا بین ۴۵ تا ۶۰ لیتر می باشد. برای خروج فوری گاز داخل بالشتک، روی بالشتک ۱ یا ۲ سوراخ تخلیه قرار دارد تا گاز حاصل از انفجار را بعد از باد شدن کامل کیسه هوا به سرعت تخلیه کرده و از بر سرعت عمل راننده برای خروج از خودرو بیفزاید.

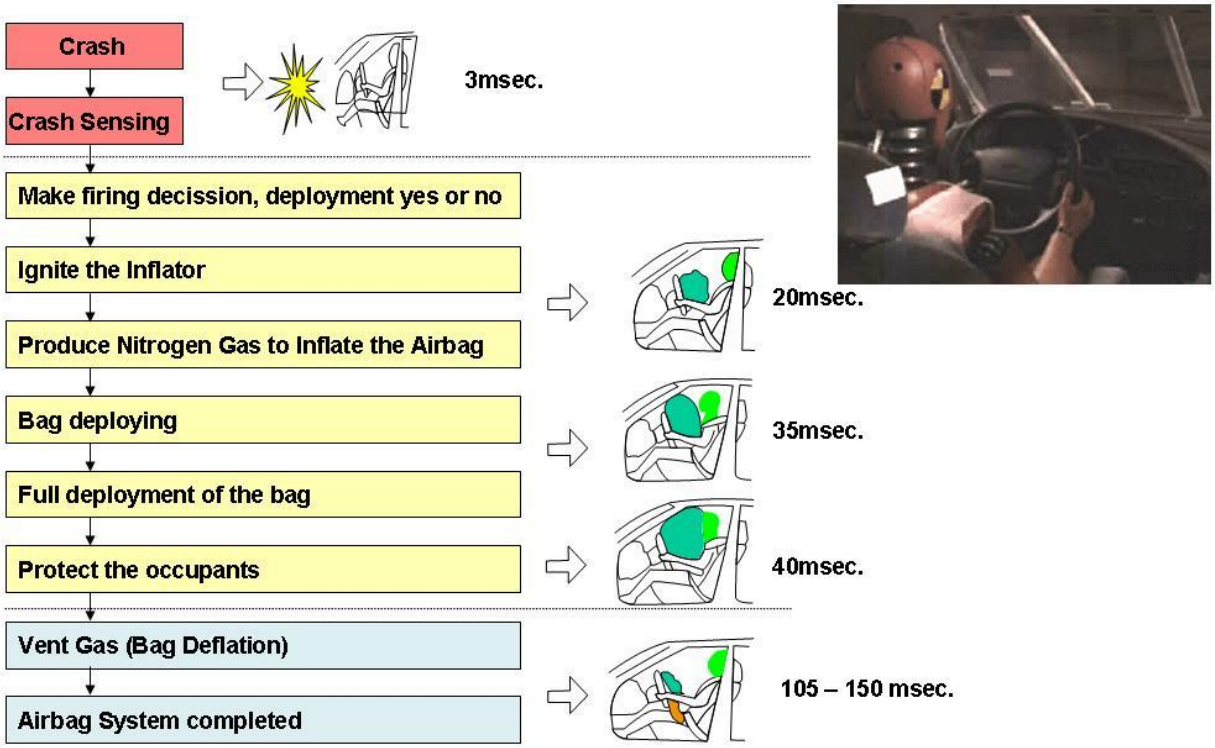
۲- مواد قابل انفجار : اصلی ترین مواد قابل انفجار در کیسه های هوا آزید سدیم می باشد که سرعت انفجار بالایی داشته و نسبت به حجم پایین خود ، مقدار گاز نیتروژن بالایی تولید می کند.عناصری مانند نیترات پتاسیم و دی اکسید سیلیکون نیز برای بی اثر کردن عناصر مضر ناشی از تجزیه آزید سدیم به همراه آن به کار می روند.

۴-چاشنی : عضوی که وظیفه ی منفجر کردن مواد قابل انفجار را به عهده دارد.

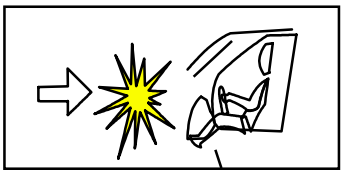
۳- فیلتر: برای کاستن از حرارت بسیار بالای گاز نیتروژن تشکیل شده ، در کیسه های هوا از فیلترهایی استفاده می شود که گاز تولید شده ، پس از عبور از این فیلترها و کاهش دما ، وارد بالشتک می شود.

۴- روکش مجموعه ی کیسه هوا و کانکتور

عملکرد کیسه هوا بر حسب زمان به شرح زیر می باشد:



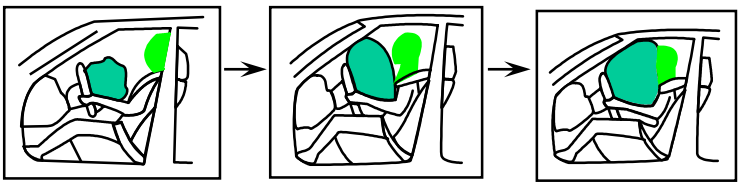
۱-لحظه ی تصادف و تشخیص میزان برخورد توسط سنسورها : ۳ms



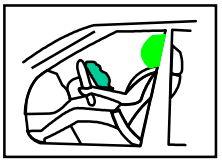
۲-تصمیم گیری برای عمل کردن یا عمل نکردن کیسه هوا

- انفجار مواد تولید کننده ی گاز
- تولید گاز نیتروژن برای باد کردن کیسه هوا
- باد شدن کیسه هوا و حفاظت از سرنشین

۴۰ms۳۵ms۲۰ms



۳-تخلیه گاز داخل کیسه : ۱۰۵~۱۵۰ms

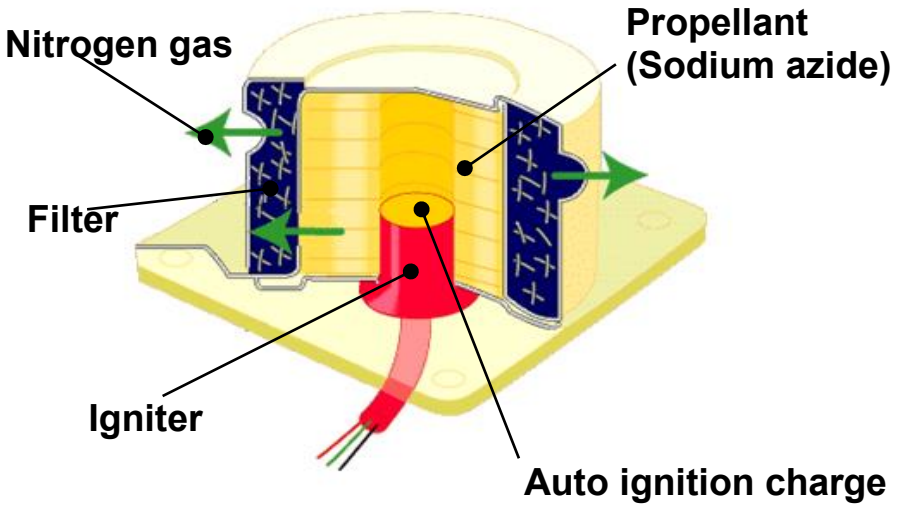


همانطور که از تصاویر بالا مشخص است ، ۳ میلی ثانیه بعد از بروز تصادف ،سنسورهای ضربه میزان ضربه ی وارده را تشخیص داده و به واحد کنترل الکترونیک اطلاع خواهند داد. واحد کنترل، میزان شتاب منفی حاصله را با اطلاعات سنسور داخل خود مقایسه کرده و در صورت عملکرد هر دوی آنها با هم ، ولتاژ عملکرد کیسه هوا را ارسال خواهد کرد. سپس سوخت جامدی که برای تولید بسیار سریع گاز تعبیه شده (آزید سدیم)، به شدت مشتعل شده و با نیترات پتاسیم و دی اکسید سیلیکون واکنش انجام می دهد و در مدت حدودا ۵ هزارم ثانیه کل سوخت جامد در اثر اشتعال واکنش شیمیایی انجام داده و حجم زیادی از گاز نیتروژن را تولید می کنند.لازم به ذکر است که به دلیل گرما زا بودن واکنش، گاز تولید شده به شدت داغ خواهد بود. آزید سدیم که معمولاً به عنوان سوخت نوعی راکت استفاده می شود دارای دو خاصیت مهم است که عبارتند از:

۱- تولید حجم زیاد گاز بی اثر نیتروژن نسبت به حجم اولیه این سوخت

۲- سرعت بسیار زیاد سوختن این ماده شیمیایی که در کسری از ثانیه کل حجم آن را در بر می گیرد.

و البته هر دوی این خواص از مهمترین عوامل استفاده از این سوخت در سیستم ایربگ بوده است. سپس نیتروژن تولید شده از فیلترهای خنک کننده گذشته و ضمن کاهش دمای اولیه (که می تواند باعث سوختن شدید کیسه و صورت سرنشینان شود!) کیسه هوا را با سرعت یک انفجار باز می کند. این در حالی است که سرنشینان خودرو در اثر تصادف به جلو پرتاب شده و در صورتیکه کمربند بسته شده باشد، کمربند (با توجه به نوع آن) تا حدودی سرعت اولیه آنها را کاهش داده است. در این وضعیت کیسه هوای باز شده اندازه حرکت سرنشینان را جذب کرده و کمترین صدمات ممکن به سرنشینان وارد شده است.حدود یکصد وبیست هزارم ثانیه پس از برخورد سرنشینان (که مطمئناً در یک شوک جدی حاصل از صدای تصادف، ترمز، ضربه وارده و همچنین باز شدن ایربگ قرار گرفته اند) به عقب بازگشته و همزمان نیتروژن تولید شده از دریچه های جانبی کیسه هوا خالی شده و سرنشینان آزادی عمل بیشتری برای خروج از خودروی آسیب دیده پیدا می کنند.

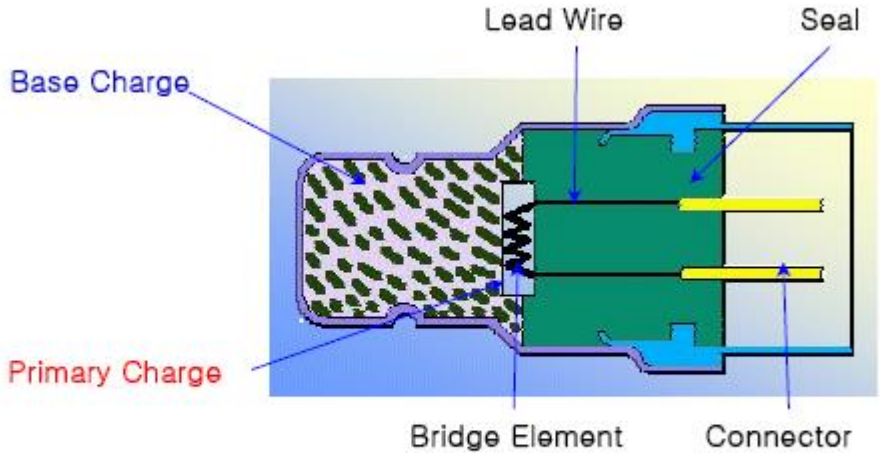


ترتیب و نوع واکنش عناصر داخل کیسه هوا :

مواد انفجاری داخل کیسه هوا ترکیبی از آزید سدیم (NaN_3) ، نیترات پتاسیم (KNO_3) و دی اکسید سیلیکون(SiO_2) می باشد.هدف از بکار بردن نیترات پتاسیم و دی اکسید سیلیکون از بین بردن سدیم تشکیل شده بعد از تجزیه آزید سدیم است ، زیرا بسیار خطرناک و قابل انفجار است.

آزید سدیم به ۳۰۰ درجه سانتیگراد نیاز دارد تا مشتعل شده و تجزیه گردد. لذا پس از تامین جریان و بروز انفجار ، آزید سدیم به گاز نیتروژن(N_2) و فلز سدیم (Na) تجزیه می شود. فلز سدیم با نیترات پتاسیم واکنش نشان داده و اکسید پتاسیم (K_2O) ، اکسید سدیم (Na_2O) و مقداری گاز نیتروژن تولید می کند. گاز نیتروژن تولید شده به گازهای نیتروژن قبلی اضافه شده و موجب پر شدن بالشتک می شوند و اکسید فلز حاصل شده با دی اکسید سیلیکون (SIO_2) واکنش نشان می دهد و موجب تشکیل سیلیکات می گردند که بر خلاف فلز سدیم ، سیلیکات بسیار بی خطر است.

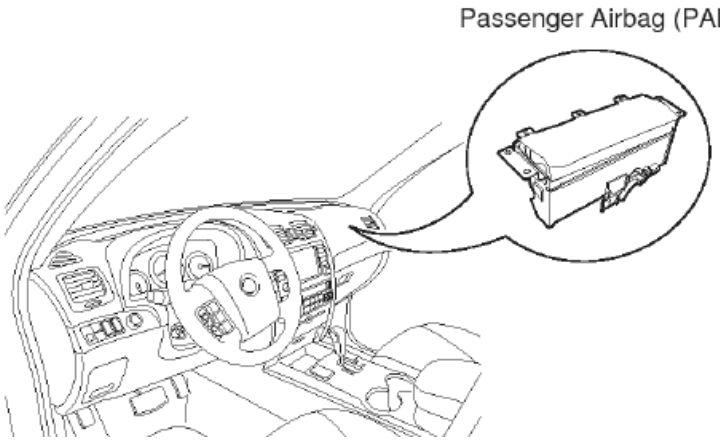
بعد از انفجار کیسه هوا ممکن است مقدار بسیار کمی از هیدروکسید سدیم تولید شودکه این عنصر ممکن است باعث سوزش چشم و خارش پوست شود. باقی ماندن سرنشینان خودرو به مدت زیاد در خودرو ، بعد از عملکرد کیسه هوا ، در حالی که شیشه های خودرو بالا باشد باعث تشدید این عوارض خواهد شد. اگر چه هیدروکسید سدیم بعد از واکنش با هوای محیط فورا به بیکربنات سدیم که بسیار بی خطر است تبدیل خواهد شد.



Squib Current : 0.8A~1.75A

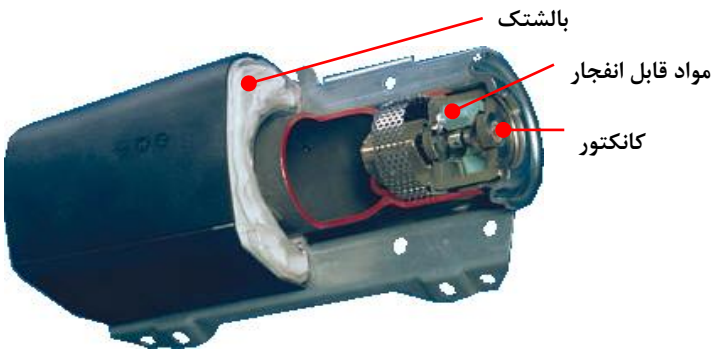
کیسه های هوای راننده معمولا از الیاف مصنوعی خاصی مانند نئوپرن ساخته می شوند و نیازی به استفاده از موادی مانند پودر تالکوم برای محافظت از کیسه و راحت تر باز شدن کیسه هوا ندارند.

کیسه هوای سرنشین(PAB(PASSENGER AIR BAG) :



کیسه هوای سرنشین در بالای جعبه داشبورد قرار گرفته است و بنا به دستور واحد کنترل سیستم ایمنی، در صورت لزوم عمل خواهد کرد.

نکته مهم : هرگز مقاومت مدار داخلی کیسه هوا را اندازه گیری نکنید، حتی اگر دستگاه بسیار دقیقی در اختیار دارید. اندازه گیری مقاومت داخلی کیسه هوا عمل کردن ناگهانی کیسه هوا را در پی خواهد داشت و ممکن است باعث بروز صدمات جدی شود.



حجم بالشتک کیسه هوای سرنشین معمولا بین ۱۲۰ تا ۱۶۰ لیتر می باشد. در مقایسه با کیسه هوای راننده ، به دلیل اینکه محل قرارگیری کیسه هوای سرنشین دورتر از کیسه هوای راننده است لذا حجم بالشتک کیسه هوا را بیشتر در نظر می گیرند.

بالشتک کیسه هوای سرنشین معمولا از جنس متفاوتی نسبت به بالشتک سمت راننده تهیه می شود لذا نیاز به موادی دارد که بالشتک را محافظت کرده و راحت تر باز شدن کیسه در زمان انفجار را تضمین کند. مواد مورد استفاده پودر سفید رنگی است که بعد از عملکرد کیسه هوا در سراسر اتاق قابل مشاهده می باشد. این پودر سفید رنگ ، پودر تالکوم نام دارد.

کیسه هوای سرنشین مانند کیسه هوای راننده از یک بالشتک ، چاشنی ، فیلتر و کانکتور تشکیل شده است و توسط دسته سیم سیستم کیسه هوا به واحد کنترل سیستم ایمنی مرتبط می باشد.

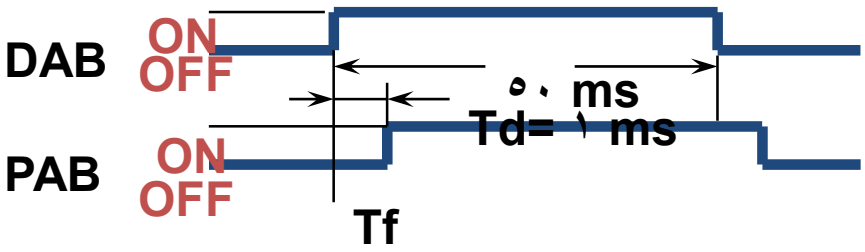
نکته :

کیسه های هوای جلو (راننده و سرنشین) ،زمانی که تصادف از ناحیه جلو رخ بدهد عمل خواهند کرد . البته میزان شدت تصادف و جهت برخورد، در عمل کردن کیسه های هوای جلو بسیار تاثیرگذار است.

در زمانی که تصادف فقط از ناحیه عقب خودرو رخ بدهد هیچ یک از کیسه های هوا عمل نخواهد کرد.

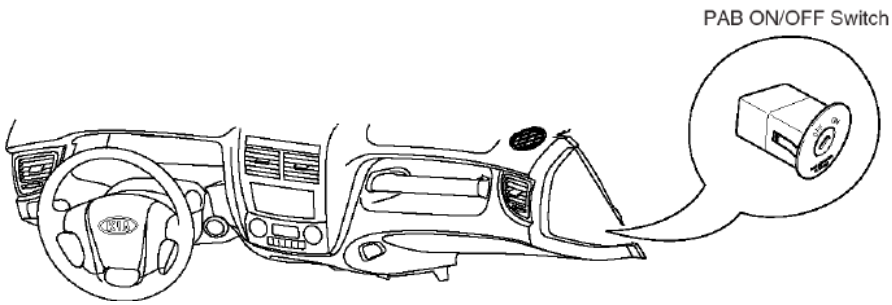
نکته :

زمان باز شدن کیسه های هوای راننده و سرنشین ، صدای زیاد ناشی از انفجار ممکن است باعث آسیب دیدن سیستم شنوایی سرنشینان شود. لذا برای جلوگیری از این امر و جهت شکست صدای تولید شده ، انفجار کیسه هوای سرنشین ، ۱MS دیرتر از کیسه هوای راننده رخ می دهد تا به این وسیله ، موج صداهای ایجاد شده شکسته شده و همچنین افزایش فشار داخل اتاق به طور ناگهانی و به مقدار خیلی زیاد نباشد.

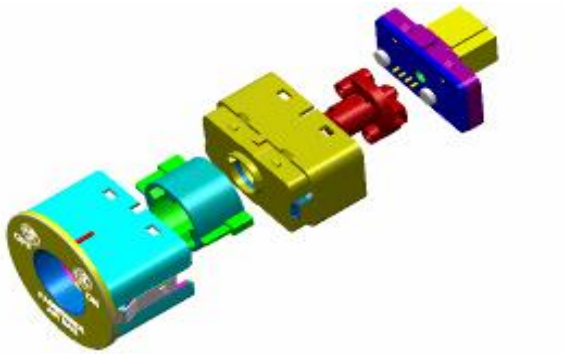


سوییچ غیر فعال کردن کیسه هوای سرنشین:

این سوییچ در مواردی که نیاز به غیر فعال کردن کیسه هوای سرنشین است استفاده می شود.مورد مشخص برای غیر فعال کردن کیسه هوای سرنشین، زمانی است که کودک را به همراه صندلی مخصوص کودک ، در صندلی جلو قرار دهید. در این زمان به دلیل جلوگیری از وارد شده ضربه ی ناشی از کیسه هوا ، باید آنرا غیر فعال نمود.



همانطور که در تصویر مشخص است، این سوئیچ در سمت راست محفظه ی داشبورد قرار گرفته است.باید توجه داشته باشید که حتما در وضعیت بسته بودن سوییچ خودرو ، به سوییچ غیر فعال کردن کیسه هوای سرنشین فرمان دهید، در غیر اینصورت ، تغییر وضعیت این سوییچ در حالت باز بودن سوییچ خودرو ، ممکن است باعث اختلال در عملکرد سیستم ایمنی خودرو گردد.



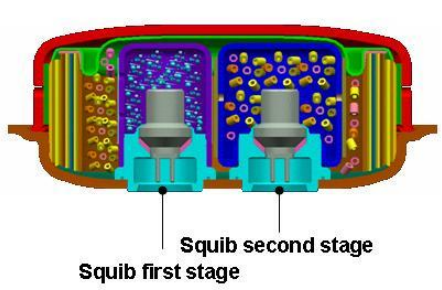
نکته :

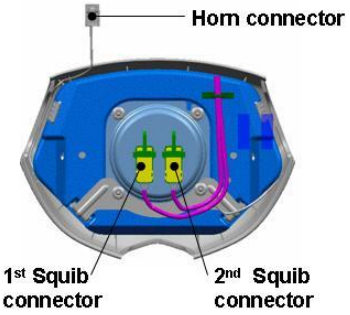
کیسه های هوای دو مرحله ای:

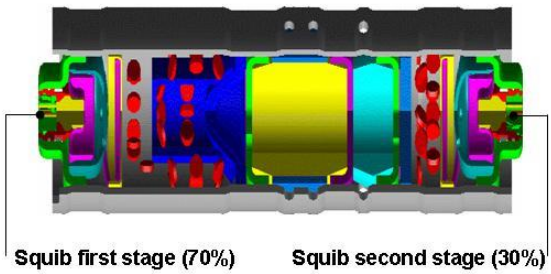
کیسه های هوای راننده و سرنشین به دلیل حجم بالای کیسه و میزان ضربه ای که ممکن است به صورت سرنشینان جلو وارد کنند در بعضی موارد به صورت دو مرحله ای نیز استفاده می شوند.

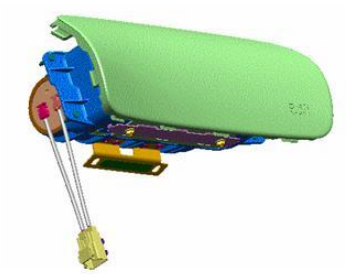
دلیل اصلی در استفاده از کیسه هوای دو مرحله ای تفاوت در موقعیت صندلی هاست. به این شرح که زمانی که راننده یا سرنشین جلو صندلی خود را در جلوترین حالت ممکن قرار داده اند ، باز شدن کامل کیسه هوا ممکن است باعث بروز صدمه یا جراحاتی به آنها شود. لذا برای جلوگیری از مشکل، از کیسه های هوای دو مرحله ای استفاده می کنند.

در این نوع از کیسه هوای هوا ، از دو چاشنی استفاده می کنند که هر کدام از چاشنی ها وظیفه ی انفجار مقدار مشخصی از مواد منفجره را به عهده دارد.



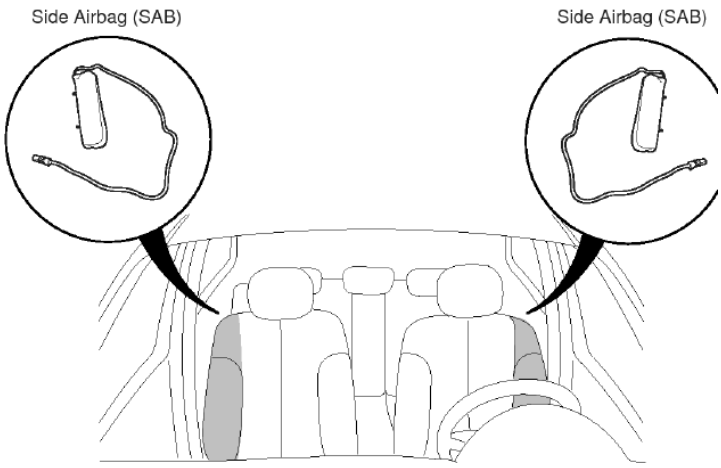






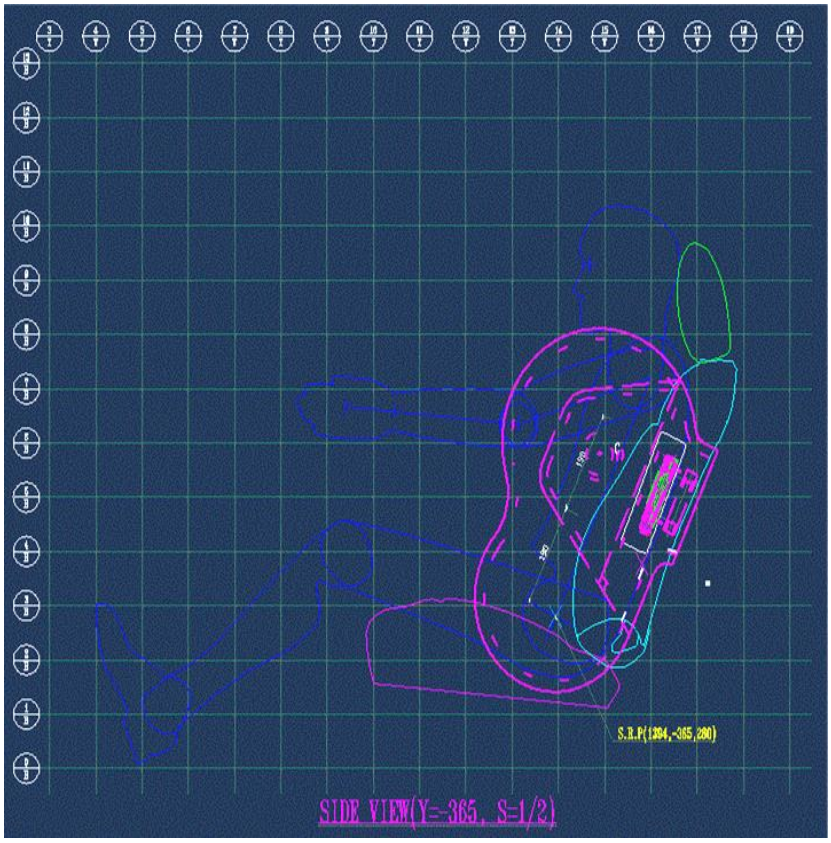
تصاویر فوق، کیسه های هوای راننده و سرنشین را که از نوع دو مرحله ای هستند را نمایش می دهد. در کیسه هوای راننده که حدودا ۶۰ لیتر حجم دارد ، چاشنی اول ۸۰٪ و چاشنی دوم ۲۰٪ از مواد قابل انفجار را منفجر خواهد کرد. حال اگر صندلی راننده یا سرنشین بیش از حد جلو باشد ، فقط چاشنی اول عمل کرده و ۸۰ ٪ از مواد قابل انفجار ، منفجر خواهد شد، در نتیجه از برخورد شدید کیسه هوا با صورت راننده جلوگیری به عمل خواهد آمد. در کیسه هوای سرنشین این نسبت به ۷۰٪ برای چاشنی اول و ۳۰٪ برای چاشنی دوم تغییر می یابد.

کیسه های هوای جانبی(SAB(SIDE AIR BAG) :

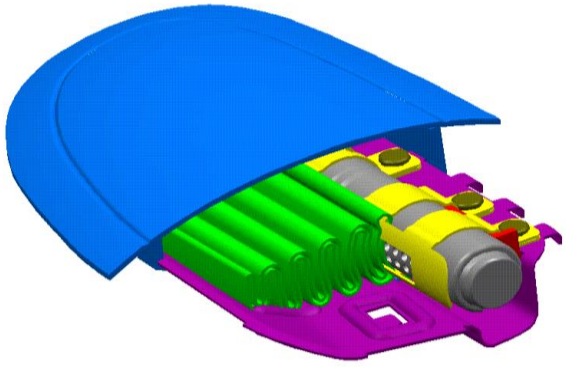


همانطور که در تصویر بالا دیده می شود، کیسه هوای جانبی در پشتی صندلی های جلو قرار گرفته و سرنشینان جلو را از تصادفات جانبی محافظت می کنند.عملکرد کیسه هوای جانبی از نظر فعل و انفعالات شیمیایی مانند حالت توضیح داده شده است و در تصادفات جانبی عمل خواهد کرد.

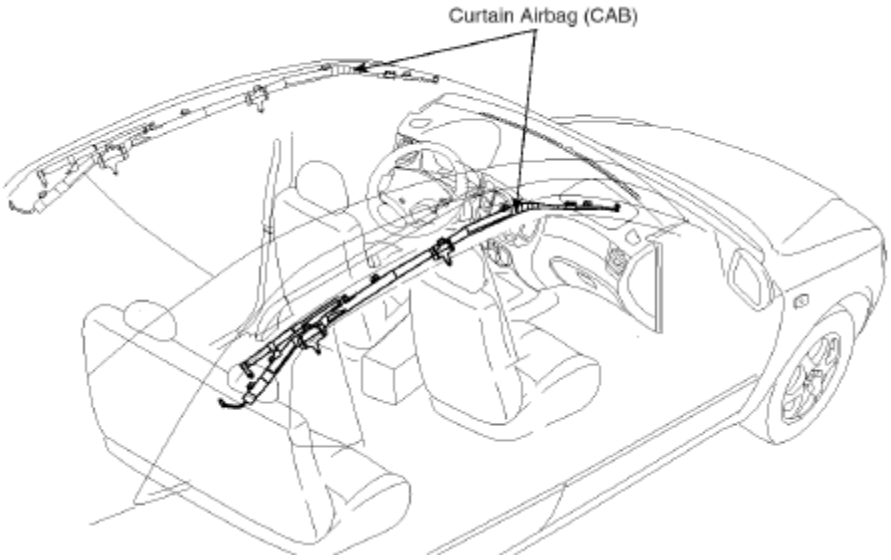
در تصادفات جانبی ، شدت اصلی برخورد به قفسه سینه و لگن سرنشینان وارد خواهد آمد لذا همانطور که در شکل زیر می بینید گستردگی بالشتک کیسه هوای جانبی طوری است که از رسیدن ضربه به این نقاط جلوگیری خواد کرد.



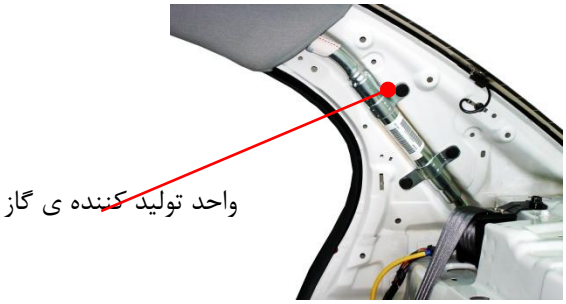
حجم کیسه هوای جانبی حدودا ۱۰ لیتر بوده و مانند دیگر کیسه های هوا دارای سوراخ تخلیه بر روی بالشتک می باشد.



کیسه هوای پرده ای(CAB(CURTAIN AIR BAG) :



کیسه هوای پرده ای که در تصادفات جانبی فعال خواهد شد در تصویر بالا به تصویر کشیده شده است.واحد کنترل الکترونیک، برای باز کردن کیسه هوای پرده ای از سیگنال سنسورهای جانبی استفاده می کند.



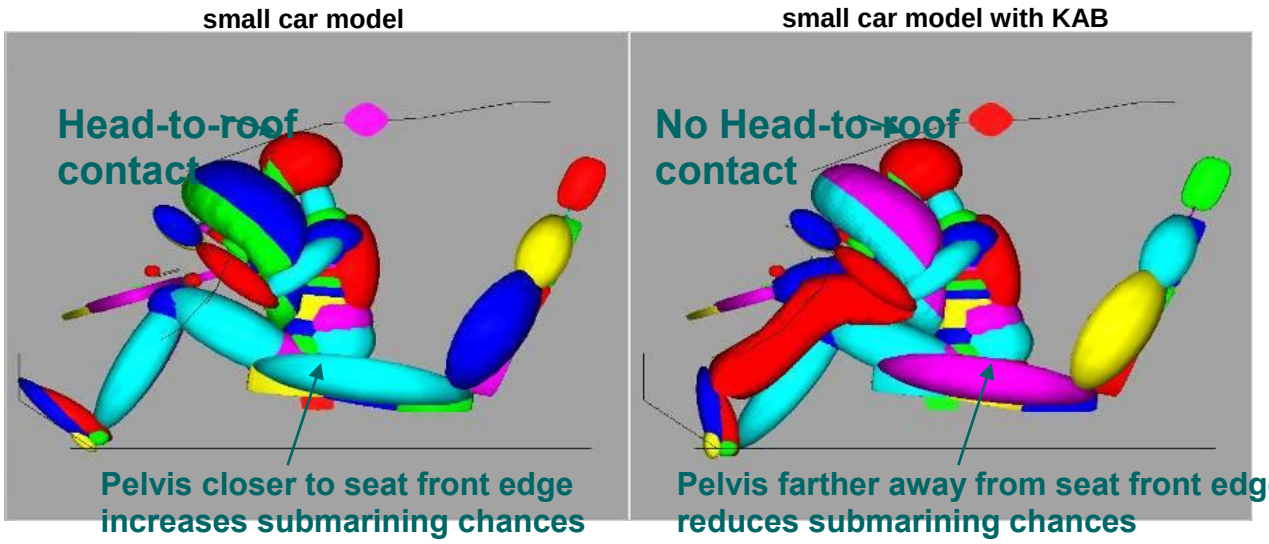
نکته:

کیسه های هوای جانبی(جانبی و پرده ای) زمانی که تصادف از ناحیه ی جانبی خودرو رخ دهد یا خودرو در معرض غلتش قرار گیرد(موهاوی و سورنتو جدید) عمل خواهند کرد.

حجم کیسه هوای جانبی حدودا ۳۰ لیتر بوده و مانند دیگر کیسه های هوا دارای سوراخ تخلیه بر روی بالشتک می باشد.

کیسه هوای زانویی (KNEE AIR BAG) :

این نوع از کیسه هوا برای جلوگیری از حرکت بدن راننده به سمت جلو و برخورد با قسمت های جلویی خودرو طراحی شده است.

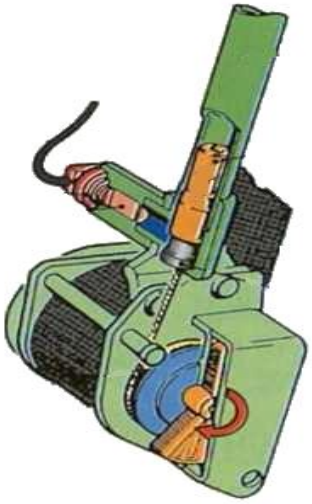


همانطور که در تصویر فوق دیده می شود ، در صورت فقدان کیسه هوای زانویی ، و در صورتی که راننده کمربند ایمنی را نبسته باشد ، بدن راننده به شدت به جلو پرتاب شده ، زانو ، سر و لگن راننده در معرض دریافت ضربه قرار خواهد گرفت. لذا کیسه هوای زانویی که در تصویر سمت راست به رنگ قرمز نمایش داده شده است ، از حرکت بدن به سمت جلو ، جلوگیری می نماید.

پیش کشنده ی کمربند ایمنی(Seat Belt Pre-Tensioners) :

۱-نوع پیستونی :

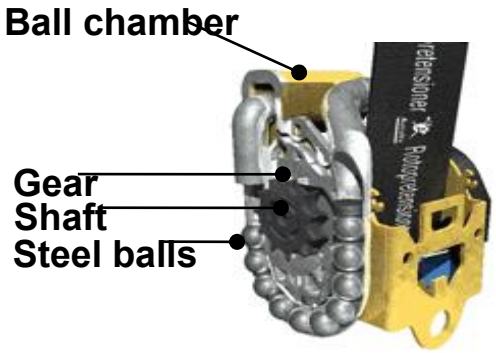
پیش کشنده ی کمربند ایمنی که در ستون میانی خودرو قرار گرفته است ، جهت جلوگیری از حرکت اضافه ی بدن راننده در هنگام تصادف بوده ، همچنین باعث کشیده شده کمربند ایمنی وچسباندن سرنشینان به صندلی خواهد شد.



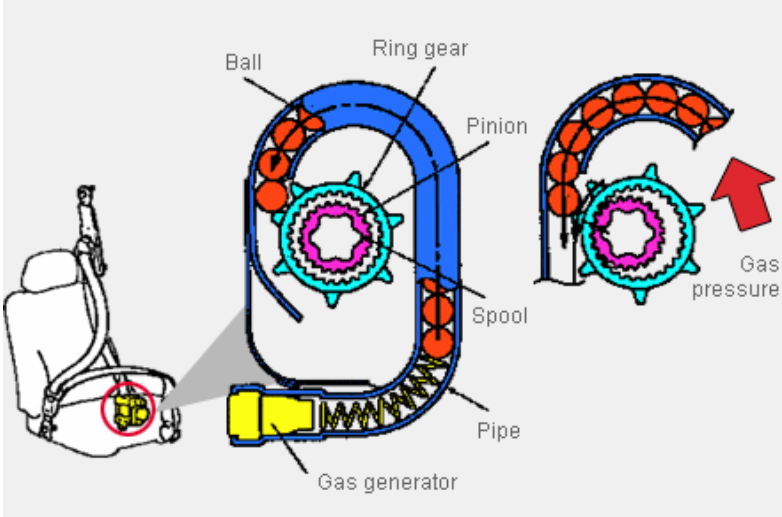
شرح عملکرد :

زمانی که برخورد رخ داده و واحد کنترل توسط سنسورها، شدت تصادف را حس می کند، فرمان عمل کردن پیش کشنده ها را به این شرح ارسال می کند.پس از ارسال پالس به پیش کشنده ،جرقه زده شده و مواد داخل کپسول کنار پیستون منفجر خواهد شد. سپس بر اثر انفجار حجم فضای زیر پیستون به شدت زیاد شده و پیستون را در داخل سیلندر به سمت بالا هدایت می کند. با حرکت پیستون، کابلی که به محور جمع کننده ی کمربند متصل است به سمت بالا کشیده شده و محور را نیز می چرخاند و باعث می شود که کمربند ایمنی حدود ۶ سانتی متر کشیده شود.

۲-نوع ساچمه ای:

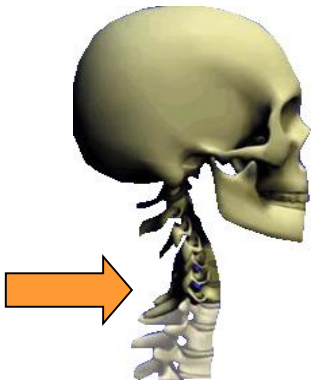


در این نوع از پیش کشنده ی کمربند ایمنی از تعدادی ساچمه استفاده شده است. طرز کار به این صورت است که بعد از بروز تصادف ، فرمان عملکرد پیش کشنده از واحد کنترل ارسال می گردد. به محض دریافت سیگنال عملکرد ، چاشنی عمل کرده و ناگهان بر اثر گاز ناشی از انفجار، حجم مجرای بالای ساچمه ها به شدت افزایش می یابد. این امر باعث ایجاد فشار بر روی ساچمه ها شده و آنها را به طرف پائین هل می دهد. ساچمه ها در مجرا حرکت کرده و باعث چرخش چرخ دنده ی متصل به محور جمع کننده ی کمربند می شوند و با چرخش محور ، کمربند ایمنی حدود ۶ سانتی متر کشیده شده و سرنشین را به طرف پشتی صندلی می کشد.



پشت سری با قابلیت عکس العمل در برابر ضربه :

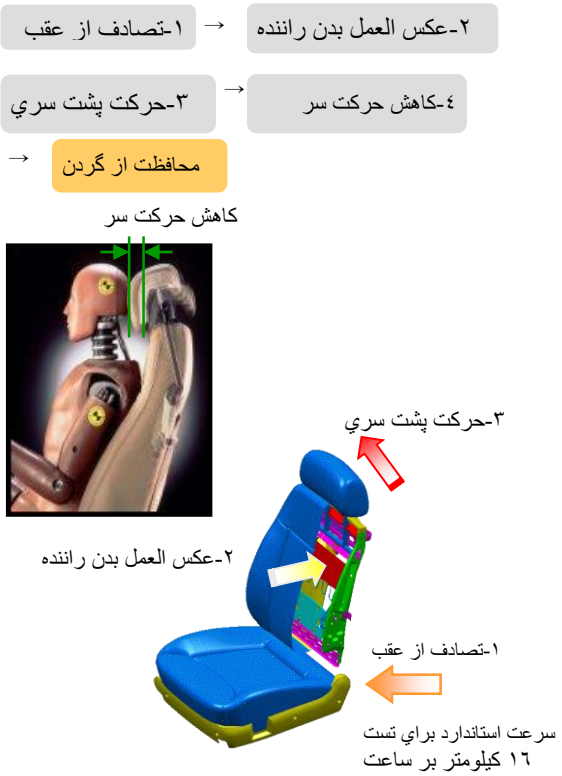
پشت سری های با قابلیت عکس العمل در برابر ضربه برای کاهش صدمه ی ناشی از خم شدن شدید گردن پس از تصادف از ناحیه ی عقب خودرو می باشد. می توان گفت استفاده از این نوع سیستم در خودروها تا ۴۵٪ از صدمات گفته شده جلوگیری می کند.



پشت سری های مورد نظر ، از عکس العمل بدن راننده ، پس از تصادف از ناحیه ی عقب خودرو استفاده می کند تا بتواند عملکرد سریع و متناسبی داشته باشد.

به طور کل ، در خودروهای کیا و هیوندا ، پشت سری های با قابلیت عکس العمل در برابر ضربه به دو دسته تقسیم می گردند :

۱- پشت سری دارای صفحه و اهرم ساده



همانطور که از تصویر فوق پیداست ، پس از بروز تصادف از ناحیه ی عقب ، ضربه ی وارد شده به خودرو باعث پرتاب آن به سمت جلو خواهد شد ، بدن راننده تحت تاثیر این پرتاب ناگهانی قرار گرفته و به شدت به سمت عقب حرکت خواهد کرد و گردن راننده در این لحظه آسیب پذیرترین عضو خواهد بود.

عکس العمل بدن راننده که به سمت عقب خواهد بود به صفحه فلزی داخل پشتی صندلی وارد خواهد شد ، صفحه فلزی که توسط دو اهرم به پشت سری متصل است ، تحت تاثیر نیروی وارد شده به عقب حرکت کرده و اهرم های متصل ، در یک حرکت الاکلنگی ، باعث جابجایی پشت سری و در نتیجه محافظت از گردن راننده خواهند شد. به محض برگشت بدن راننده به موقعیت عادی و برداشته شدن نیرو از روی صفحه ، پشت سری به موقعیت قبلی خود برخواهد گشت.

۲- پشت سری دارای عملگر:

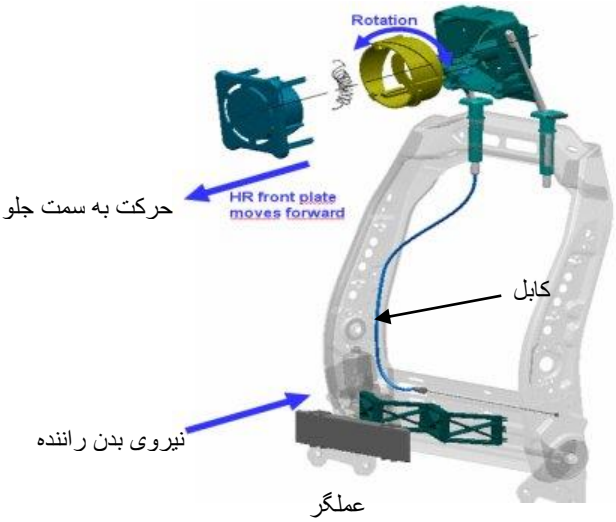
این پشت سری که تنها در خودروی سورنتو جدید مورد استفاده قرار گرفته است نیز برای عملکرد به نیروی بدن راننده نیاز دارد ولی در مقایسه با نوع قبلی ، عملکرد بهتر و دقیق تری دارد.

۱-تصادف از عقب → ۲-عکس العمل بدن راننده

۳- عملکرد عملگر → ٤-حرکت پشت سري و کاهش میزان حرکت سر

→ محافظت از گردن

تصویر زیر نمای کاملی از عملگر داخل پشتی صندلی را نمایش می دهد :

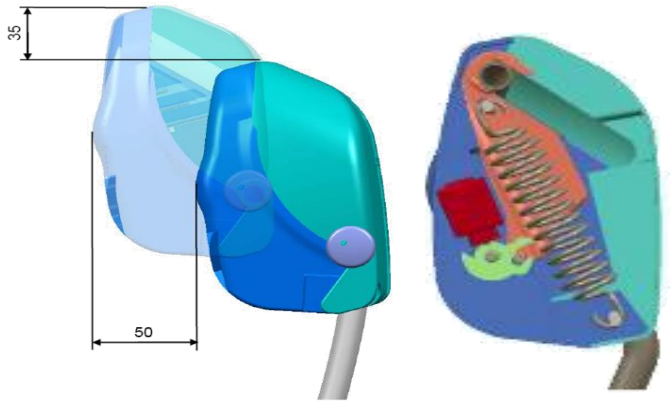


عملگر

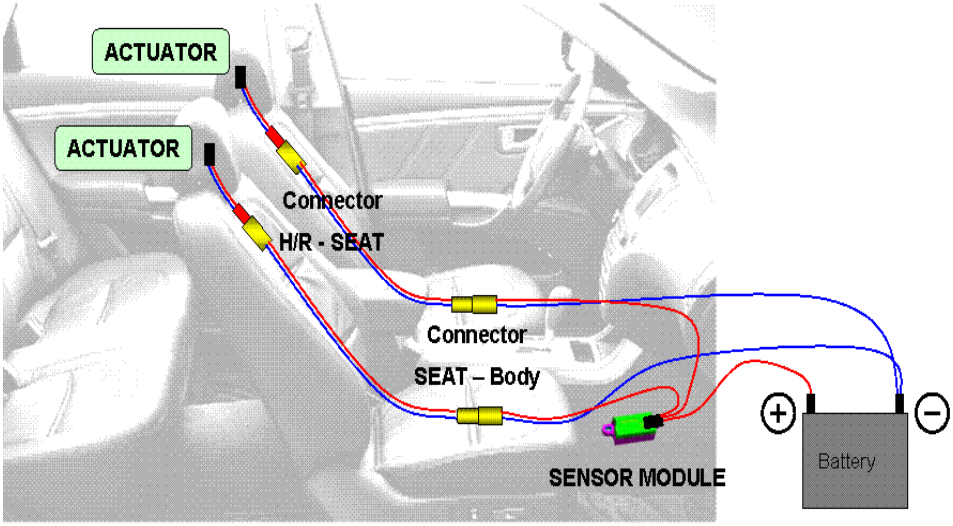
همانطور که در تصویر می بینید ، این نوع از پشت سری نیز با استفاده از نیروی بدن راننده عمل می کند. بدین صورت که بعد از بروز تصادف، نیروی بدن راننده صفحه ای که در داخل پشتی صندلی قرار دارد را به عقب هل می دهد، با حرکت صفحه به عقب ، کابل متصل به صفحه که از سوی دیگر به صفحه گردان داخل پشت سری متصل است آزاد شده و در نتیجه ، صفحه گردان تحت تاثیر نیروی فنر به جلو حرکت می کند. حرکت صفحه ی گردان به سمت جلو باعث حرکت پشت سری شده و سر راننده را از پرتاب بیش از حد به عقب محافظت می کند.

نکته :

لازم به ذکر است که در خودروهای جدید (cadenza , genesis ,...) این پشت سری به صورت الکترونیکی عمل خواهد کرد.



در تصویر زیر شماتیک دقیق تری از این نوع پشت سری دیده می شود.



در این نوع ، پشت سری دارای یک مکانیزم قفل کننده است که بعد از بروز تصادف ، آزاد شده و پشت سری می تواند به جلو حرکت کند.

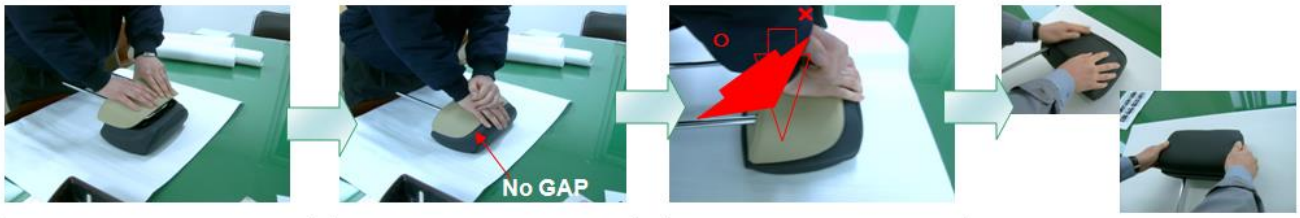
نحوه تنظیم مجدد پشت سری جنسیس پس از عملکرد:

۱. قبل از عملکرد

۲. پس از عملکرد

۳. پشت سری را بچرخانید

۳. ضامن را با دست به داخل فشار دهید



۵. کاور را فشار دهید

۶. آنقدر فشار دهید تا فاصله ای وجود نداشته باشد

۷. در جهت فلش توپر فشار دهید

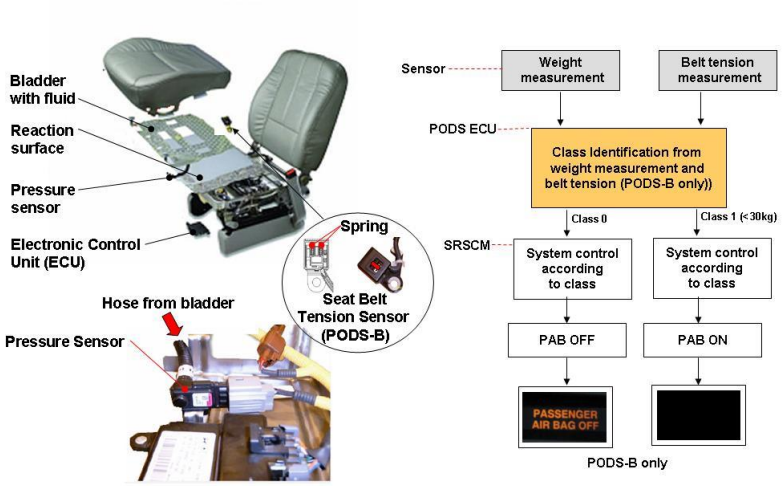
سنسور تعیین حضور سرنشین برای اخطار بستن کمربند (SEAT BELT REMINDER MAT) :

این سنسور که در صندلی سرنشین قرار می گیرد وظیفه تشخیص حضور سرنشین را به عهد دارد تا در صورتی که سرنشین بر روی صندلی حضور داشته باشد توسط ارسال سیگنال به BCM ، باعث روشن شدن لامپ اخطار کمربند ایمنی سرنشین خواهد شد.

در تصاویر بالا ، سنسور داخل صندلی و لامپ اخطار کیسه هوا نشان داده شده است.

سنسور تعیین وزن سرنشین :

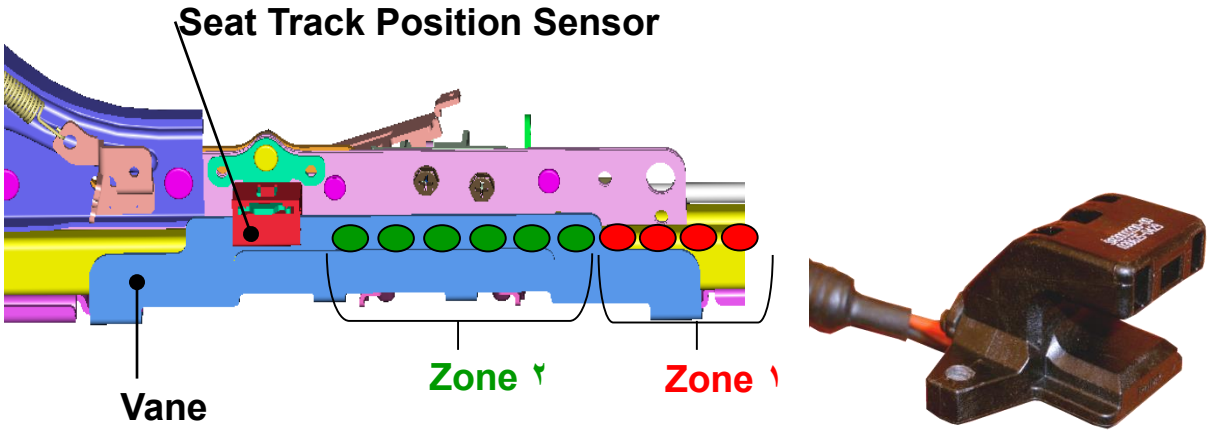
این سنسور بر خلاف حالت قبل که فقط حضور سرنشین را مشخص می نمود ، سرنشین را با توجه به وزن دسته بندی کرده و در صورت لزوم کیسه هوای سرنشین عمل خواهد کرد.



در این نوع ، کیسه هوای سرنشین فقط در صورتی عمل خواهد کرد که وزن سرنشین بیشتر از ۳۰ کیلوگرم باشد. در غیر اینصورت کیسه هوای سرنشین در تصادفات عمل نخواهد کرد.

سنسور تعیین موقعیت صندلی (SEAT TRACK POSITION SENSOR) :

همانطور که در صفحات قبل توضیح داده شد ، برخی از کیسه های هوا بنا بر موقعیت صندلی سرنشینان جلو از نوع ۲ مرحله هستند. حال برای مشخص شدن موقعیت صندلی نیاز به سنسور تعیین موقعیت می باشد.



همانطور که در تصویر دیده می شود ، این سنسور در زیر صندلی نصب شده و به همراه آن حرکت می کند. با این عمل ، سنسور روی صفحه ای که از بین آن عبور کرده حرکت می کند و بنا به موقعیت های مختلف ، مقاومت آن تغییر می کند.

بر اساس تصویر ، اگر صندلی بیش از حد جلو رفته باشد و سنسور در منطقه ۱ قرار گیرد ، فقط چاشنی اول عمل کرده و ۸۰٪ از حجم مواد قابل انفجار منفجر خواهد شد و چنانچه صندلی به عقب حرکت کرده و سنسور در منطقه ۲ قرار گیرد هر دو چاشنی عمل کرده و کیسه هوا به صورت کامل باز خواهد شد.

کد دادن به واحد کنترل الکترونیک سیستم ایمنی :

شرکت کیا و هیوندا ، خودروهای خود را با امکانات متفاوت در بازارهای گوناگون عرضه می کنند و خصوصا در مورد سیستم ایمنی،کشورهای مختلف ، سلیقه های متفاوتی در مورد تعداد و نوع کیسه های هوا دارند ، لذا به جهت جلوگیری از تعدد شماره قطعه برای واحد کنترل الکترونیک سیستم ایمنی ، این شرکت اقدام به افزودن کد به واحد کنترل نموده است. لذا هر واحد کنترل ، بر طبق نوع امکانات و نوع کیسه های هوا دارای یک کد است که هنگام تعویض واحد کنترل و استفاده از واحد کنترل جدید، حتما باید این کد را برای واحد کنترل تعریف کرد.

زمانی که واحد کنترل جدید روی خودرو قرار می گیرد ، به محض باز شدن سوییچ ، این واحد اقدام به دریافت اطلاعات کیسه های هوا در خودرو می نماید و پس از وارد شدن کد، این اطلاعات را با کد مقایسه کرده و در صورت یکسان بودن به طور عادی عمل خواهد کرد در غیر اینصورت چراغ هشدار ایربگ ، خطا در سیستم را هشدار خواهد داد.

کدهای خطای مربوط به حالت کدینگ واحد کنترل سیستم ایمنی که فقط مربوط به سه خودروی گفته شده می باشند به شرح جدول زیر هستند :

کد خطا	شرح کد خطا	دلیل بروز کد خطا	نحوه ی رفع عیب	توضیحات
B۱۷۶۲	خطای کد ACU	متفاوت بودن اطلاعات رسیده از خودرو به ACU با کد وارد شده	کد صحیح را وارد کنید.	بعد از وارد کردن کد صحیح، کد خطا را پاک کنید.
B۱۶۸۳	کد دادن بیش از حد به ACU	حداکثر میزان وارد کردن کد ACU ، ۲۵۵ بار است.	رفع عیب امکان پذیر نمی باشد.	پاک کردن کد خطا و استفاده مجدد از ACU امکان پذیر نیست.
B۱۶۸٤	پیکربندی ACU متفاوت با خودرو می باشد.	پیکر بندی ACU با امکانات موجود در خودرو متفاوت است.	با خودروی فوق ، رفع عیب امکان پذیر نمی باشد.	

جدول زیر نمونه ای از کدهای متفاوت ACU را در خودروی سراتو جدید با امکانات مختلف نمایش می دهد:

ACU P/NO	ACU P/NAME	ACU	CODING CODE
۹۵۹۱۰-۱M۱۰۰	ADV+DPTSC	DAB+PAB+۲FSAB+۲CAB+۲PT (DEP, GSL)	TD۱۱
	ADV+DPTSC+ABS	DAB+PAB+۲FSAB+۲CAB+۲PT (DEP, GSL, ABS)	TD۱۲
	ADV+DPTSC+ESP	DAB+PAB+۲FSAB+۲CAB+۲PT (DEP, GSL, ESP)	TD۱۳
۹۵۹۱۰-۱M۲۰۰	DT	DAB+۲PT (DEP, GSL)	TD۲۱
	DT+ABS	DAB+۲PT (DEP, GSL, ABS)	TD۲۲
	DT+ESP	DAB+۲PT (DEP, GSL, ESP)	TD۲۳
	DPT	DAB+PAB+۲PT (DEP, GSL)	TD۳۱
	DPT+ABS	DAB+PAB+۲PT (DEP, GSL, ABS)	TD۳۲
	DPT+ESP	DAB+PAB+۲PT (DEP, GSL, ESP)	TD۳۳
	DT+DSL	DAB+۲PT (DEP, DSL)	TD۶۱
	DT+DSL+ABS	DAB+۲PT (DEP, DSL, ABS)	TD۶۲
	DT+DSL+ESP	DAB+۲PT (DEP, DSL, ESP)	TD۶۳
	DPT+DSL	DAB+PAB+۲PT (DEP, DSL)	TD۷۱
	DPT+DSL+ABS	DAB+PAB+۲PT (DEP, DSL, ABS)	TD۷۲
	DPT+DSL+ESP	DAB+PAB+۲PT (DEP, DSL, ESP)	TD۷۳
۹۵۹۱۰-۱M۳۰۰	DPTSC	DAB+PAB+۲FSAB+۲CAB+۲PT (DEP, GSL, LHD)	TD۴۱
	DPTSC+ABS	DAB+PAB+۲FSAB+۲CAB+۲PT (DEP, GSL, LHD, ABS)	TD۴۲
	DPTSC+ESP	DAB+PAB+۲FSAB+۲CAB+۲PT (DEP, GSL, LHD, ESP)	TD۴۳
	DPTSC+RHD	DAB+PAB+۲FSAB+۲CAB+۲PT (DEP, GSL, RHD)	TD۵۱

	DPTSC+RHD+ABS	DAB+PAB+۲FSAB+۲CAB+۲PT (DEP, GSL, RHD, ABS)	TD۵۲
	DPTSC+RHD+ESP	DAB+PAB+۲FSAB+۲CAB+۲PT (DEP, GSL, RHD, ESP)	TD۵۳
	DPTSC+DSL	DAB+PAB+۲FSAB+۲CAB+۲PT (DEP, DSL, LHD)	TD۸۱
	DPTSC+DSL+ABS	DAB+PAB+۲FSAB+۲CAB+۲PT (DEP, DSL, LHD, ABS)	TD۸۲
	DPTSC+DSL+ESP	DAB+PAB+۲FSAB+۲CAB+۲PT (DEP, DSL, LHD, ESP)	TD۸۳
	DPTSC+DSL+RHD	DAB+PAB+۲FSAB+۲CAB+۲PT (DEP, DSL, RHD)	TD۹۱
	DPTSC+DSL+RHD+ABS	DAB+PAB+۲FSAB+۲CAB+۲PT (DEP, DSL, RHD, ABS)	TD۹۲
	DPTSC+DSL+RHD+ESP	DAB+PAB+۲FSAB+۲CAB+۲PT (DEP, DSL, RHD, ESP)	TD۹۳

جداول کدهای خطای سیستم ایمنی خودرو :

ردیف	کد خطا	شرح کد خطا
۱	B ۱۱۰۱	بالا بودن ولتاژ باتری
۲	B۱۱۰۲	پایین بودن ولتاژ باتری
۳	B۱۱۰۳	خطا در سنسورهای جلو یا جانبی در ولتاژ پایین تر از ۱۰,۶ ولت
۴	B۱۳۲۶	اتصال بدنه در سنسور ضربه جلو-سمت راننده
۵	B۱۳۲۷	اتصال در مدار برق باتری سنسور ضربه ی جلو-سمت راننده
۶	B۱۳۲۸	خطا در عملکرد سنسور ضربه ی جلو-سمت راننده
۷	B۱۳۲۹	خطا در ارتباط بین سنسور ضربه ی جلو و واحد کنترل-سمت راننده
۸	B۱۳۳۰	خطا در سنسور ضربه ی جلو-سمت راننده
۹	B۱۳۳۱	اتصال بدنه در سنسور ضربه جلو-سمت سرنشین
۱۰	B۱۳۳۲	اتصال در مدار برق باتری سنسور ضربه ی جلو-سمت سرنشین
۱۱	B۱۳۳۳	خطا در عملکرد سنسور ضربه ی جلو-سمت سرنشین
۱۲	B۱۳۳۴	خطا در ارتباط بین سنسور ضربه ی جلو و واحد کنترل-سمت سرنشین
۱۳	B۱۳۳۵	خطا در سنسور ضربه ی جلو-سمت سرنشین
۱۴	B۱۳۴۶	بالا بودن مقاومت واحد کیسه هوای راننده

۱۵	B۱۳۴۷	پایین بودن مقاومت واحد کیسه هوای راننده
۱۶	B۱۳۴۸	اتصال بدنه در مدار داخلی واحد کیسه هوای راننده
۱۷	B۱۳۴۹	اتصال در مدار برق اصلی واحد کیسه هوای راننده
۱۸	B۱۳۵۲	بالا بودن مقاومت واحد کیسه هوای سرنشین
۱۹	B۱۳۵۳	پایین بودن مقاومت واحد کیسه هوای سرنشین
۲۰	B۱۳۵۴	اتصال بدنه در مدار داخلی واحد کیسه هوای سرنشین
۲۱	B۱۳۵۵	اتصال در مدار برق اصلی واحد کیسه هوای سرنشین
۲۲	B۱۳۶۱	بالا بودن مقاومت پیش کشنده ی کمربند سمت راننده
۲۳	B۱۳۶۲	پایین بودن مقاومت پیش کشنده ی کمربند سمت راننده
۲۴	B۱۳۶۳	اتصال بدنه در مدار پیش کشنده ی راننده
۲۵	B۱۳۶۴	اتصال در مدار برق اصلی پیش کشنده ی راننده
۲۶	B۱۳۶۷	بالا بودن مقاومت پیش کشنده ی کمربند سمت سرنشین
۲۷	B۱۳۶۸	پایین بودن مقاومت پیش کشنده ی کمربند سمت سرنشین
۲۸	B۱۳۶۹	اتصال بدنه در مدار پیش کشنده ی سرنشین
۲۹	B۱۳۷۰	اتصال در مدار برق اصلی پیش کشنده ی سرنشین
۳۰	B۱۳۷۸	بالا بودن مقاومت کیسه هوای جانبی راننده
۳۱	B۱۳۷۹	پائین بودن مقاومت کیسه هوای جانبی راننده
۳۲	B۱۳۸۰	اتصال بدنه در کیسه هوای جانبی راننده
۳۳	B۱۳۸۱	اتصال در برق اصلی کیسه هوای جانبی راننده
۳۴	B۱۳۸۲	بالا بودن مقاومت کیسه هوای جانبی سرنشین
۳۵	B۱۳۸۳	پائین بودن مقاومت کیسه هوای جانبی سرنشین
۳۶	B۱۳۸۴	اتصال بدنه در کیسه هوای جانبی سرنشین
۳۷	B۱۳۸۵	اتصال در برق اصلی کیسه هوای جانبی سرنشین
۳۸	B۱۳۹۵	اتصال بدنه در سیم کشی
۳۹	B۱۴۰۰	خطا در سنسور ضربه جانبی-سمت راننده

۴۰	B۱۴۰۱	اتصال بدنه در سنسور ضربه جانبی-سمت راننده
۴۱	B۱۴۰۲	اتصال در مدار برق اصلی سنسور ضربه ی جانبی-سمت راننده
۴۲	B۱۴۰۳	خطا در سنسور ضربه جانبی-سمت سرنشین
۴۳	B۱۴۰۴	اتصال بدنه در سنسور ضربه جانبی-سمت سرنشین
۴۴	B۱۴۰۵	اتصال در مدار برق اصلی سنسور ضربه ی جانبی-سمت سرنشین
۴۵	B۱۴۰۹	خطا در ارتباط بین سنسور ضربه ی جانبی و واحد کنترل-سمت راننده
۴۶	B۱۴۱۰	خطا در ارتباط بین سنسور ضربه ی جانبی و واحد کنترل-سمت سرنشین
۴۷	B۱۴۱۴	خطا در سنسور ضربه ی جانبی-سمت راننده
۴۸	B۱۴۱۵	خطا در سنسور ضربه ی جانبی-سمت سرنشین
۴۹	B۱۴۷۳	مقاومت بالای کیسه هوای پرده ای راننده
۵۰	B۱۴۷۴	مقاومت پایین کیسه هوای پرده ای راننده
۵۱	B۱۴۷۵	اتصال بدنه در مدار کیسه هوای پرده ای راننده
۵۲	B۱۴۷۶	اتصال در برق اصلی کیسه هوای پرده ای راننده
۵۳	B۱۴۷۷	مقاومت بالای کیسه هوای پرده ای راننده
۵۴	B۱۴۷۸	مقاومت پایین کیسه هوای پرده ای راننده
۵۵	B۱۴۷۹	اتصال بدنه در مدار کیسه هوای پرده ای سرنشین
۵۶	B۱۴۸۰	اتصال در برق اصلی کیسه هوای پرده ای سرنشین
۵۷	B۱۵۲۷	قطعی در مدارسوئیچ غیر فعال کردن کیسه هوای سرنشین
۵۸	B۱۵۲۸	اتصال در سوئیچ غیر فعال کردن کیسه هوای سرنشین
۵۹	B۱۵۳۰	قطع و وصل شدن مرتناوب سوییچ غیر فعال کردن کیسه هوای سرنشین
۶۰	B۱۶۲۰	خطا در عملکرد srscm
۶۱	B۱۶۵۰	عمل کردن DAB یاPAB
۶۲	B۱۶۵۱	عمل کردن DAB یا DRSAB یاDCAB
۶۳	B۱۶۵۲	عمل کردن PAB یا PRSAB یاPCAB
۶۴	B۱۶۵۷	عمل کردن پیش کشنده

۶۵	B۱۶۵۸	۶ بار عمل کردن پیش شکنده
۶۶	B۲۵۰۰	خطا در لامپ هشدار
۶۷	B۲۵۰۵	خطا در لامپ هشدار کیسه هوای سرنشین

در این بخش به عیب یابی برخی از مهمترین کدهای خطا که شیوه ی عیب یابی به خصوصی دارند اشاره می شود. ابزار مخصوص در عیب یابی سیستم ایمنی اهمیت بسزایی دارد.

۱-کد خطای B۱۳۴۶ :

این کد خطا زمانی ایجاد می شود که مقاومت اندازه گیری شده از مدار کیسه هوای راننده بیشتر از حد استاندارد باشد.

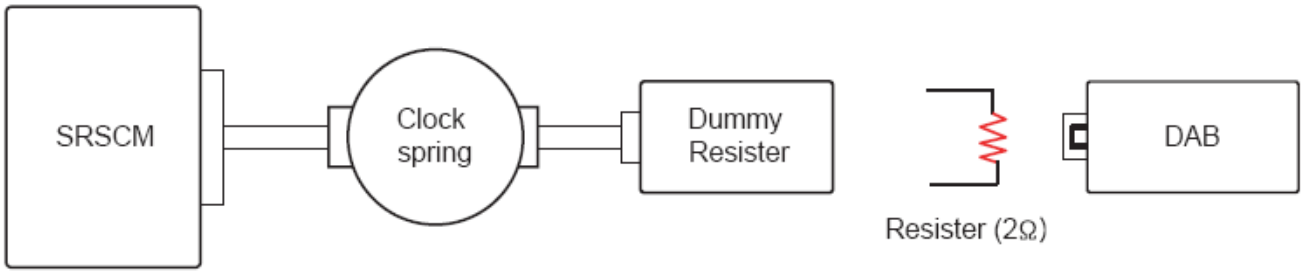
۱- بسیاری از خطاها از اتصالات ناقص در کانکتورها و سیم کشی حاصل می شود. لذا تمام کانکتورهای مربوطه و سیم کشی ها را به طور کلی بررسی کنید.

اگر مشکل برطرف نشد مرحله بعدی تست را انجام دهید.

۲- تست کیسه هوای راننده :

۱-سوییچ را ببندید. ترمینال منفی باتری را برداشته و حداقل ۳ دقیقه صبر کنید.

۲-کیسه هوای راننده رابیرون آورده و ابزار مخصوص شماره ۰۹۵۷A-۳۸۲۰۰ را به همراه تبدیل شماره ۰۹۵۷A-۳۸۴۰۰ به کانکتور کیسه هوای راننده در روی فنر ساعتی نصب کنید.(در صورتی که ابزار مخصوص فوق در دسترس نبود، از یک کیسه هوای راننده که از سالم بودن آن اطمینان دارید یا یک مقاومت مطمئن ۲ اهمی استفاده کنید.)



۳-ترمینال منفی باتری را وصل کرده ،سوییچ را باز کنید ولی موتور خودرو را روشن نکنید و به مدت بیشتر از ۳۰ ثانیه صبر کنید.

۴-دستگاه عیب یاب را متصل کرده و کد خطا را پاک کنید.و دوباره کد خطا گرفته و سیستم را امتحان کنید.

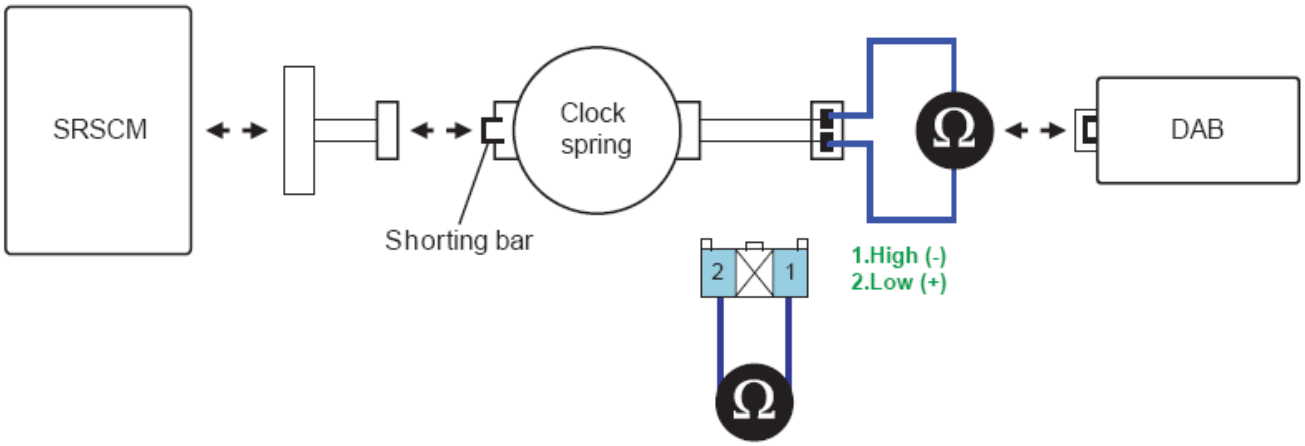
اگر کد خطا هنوز وجود داشت، فنر ساعتی را بررسی کنید. درغیر اینصورت،کیسه هوای راننده را با یک واحد بدون مشکل تعویض کرده و سیستم را امتحان کنید. اگر مشکل برطرف شد کیسه هوای راننده را تعویض کنید.

۳-تست فنر ساعتی:

۱-سوییچ را ببندید. ترمینال منفی باتری را برداشته و حداقل ۳ دقیقه صبر کنید.

۲-کیسه هوای راننده را بیرون آورده و کانکتور بین فنر ساعتی و واحد کنترل الکترونیک را جدا کنید.

۳-مقاومت بین ترمینال ۱ و ۲ کانکتور فنر ساعتی را اندازه گیری کنید.(مقدار استاندارد : کمتر از یک اهم)



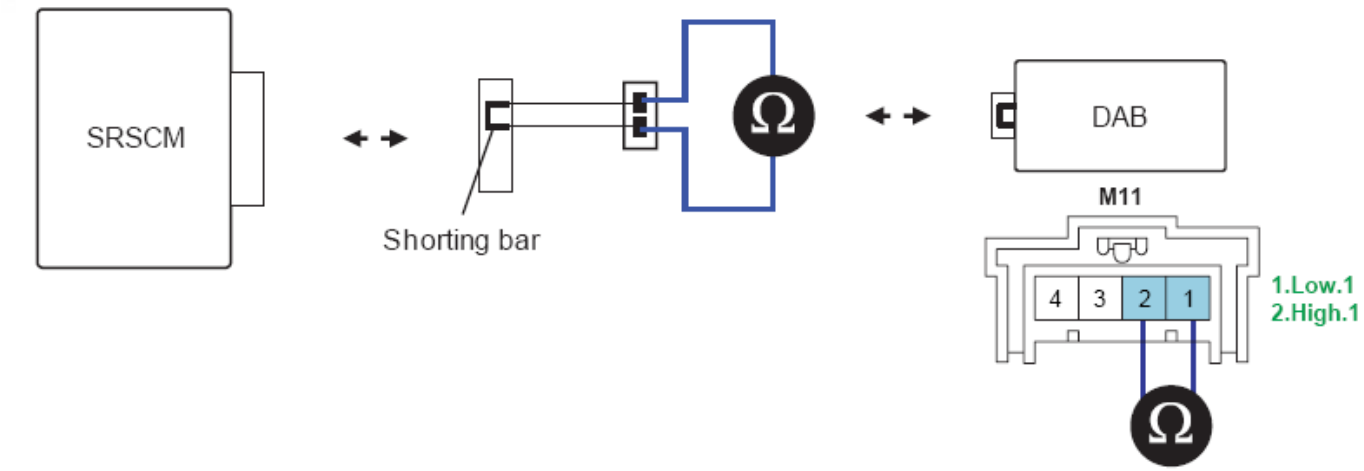
اگر مقاومت اندازه گیری شده در حد استاندارد بود، کانکتورها و سیم ها را بررسی کنید. در غیر اینصورت فنر ساعتی را تعویض کرده و عملکرد سیستم را امتحان کنید.

۴-بررسی کانکتور اصلی :

۱-سوییچ را ببندید. ترمینال منفی باتری را برداشته و حداقل ۱ دقیقه صبر کنید.

۲-کیسه هوای راننده را بیرون آورده و کانکتور بین فنر ساعتی و واحد کنترل را جدا کنید.

۳-مقاومت بین ترمینال ۱ و ۲ کانکتور را اندازه گیری نمایید.(مقدار استاندارد : کمتر از یک اهم)



اگر مقاومت اندازه گیری شده با مقدار استاندارد برابر بود واحد کنترل را با یک واحد بدون عیب تعویض کرده و سیستم را امتحان کنید. در غیر این صورت کانکتور را تعویض کنید.

نکته :

برای کد خطای B۱۳۴۷ نیز مانند کد خطای B۱۳۴۶ عمل نمایید.

۲-کد خطای B۱۳۴۸ :

این کد خطا زمانی رخ می دهد که در مدار کیسه هوای راننده اتصال کوتاه موجود باشد.

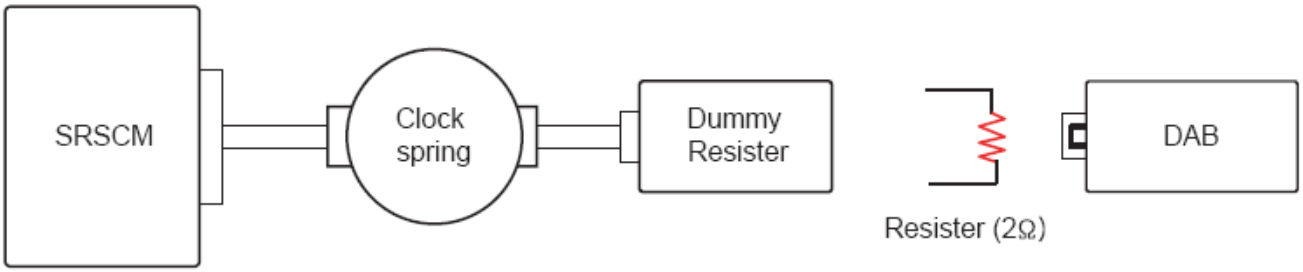
۱- بسیاری از خطاها از اتصالات ناقص در کانکتورها و سیم کشی حاصل می شود. لذا تمام کانکتورهای مربوطه و سیم کشی ها را به طور کلی بررسی کنید.

اگر مشکل برطرف نشد مرحله بعدی تست را انجام دهید.

۲- تست کیسه هوای راننده :

۱-سوییچ را ببندید. ترمینال منفی باتری را برداشته و حداقل ۳ دقیقه صبر کنید.

۲-کیسه هوای راننده رابیرون آورده و ابزار مخصوص شماره ۰۹۵۷A-۳۸۲۰۰ را به همراه تبدیل شماره ۰۹۵۷A-۳۸۴۰۰ به کانکتور کیسه هوای راننده در روی فنر ساعتی نصب کنید.(در صورتی که ابزار مخصوص فوق در دسترس نبود، از یک کیسه هوای راننده که از سالم بودن آن اطمینان دارید یا یک مقاومت مطمئن ۲ اهمی استفاده کنید.)



۳-ترمینال منفی باتری را وصل کرده ،سوییچ را باز کنید ولی موتور خودرو را روشن نکنید و به مدت بیشتر از ۳۰ ثانیه صبر کنید.

۴-دستگاه عیب یاب را متصل کرده و کد خطا را پاک کنید.و دوباره کد خطا گرفته و سیستم را امتحان کنید.

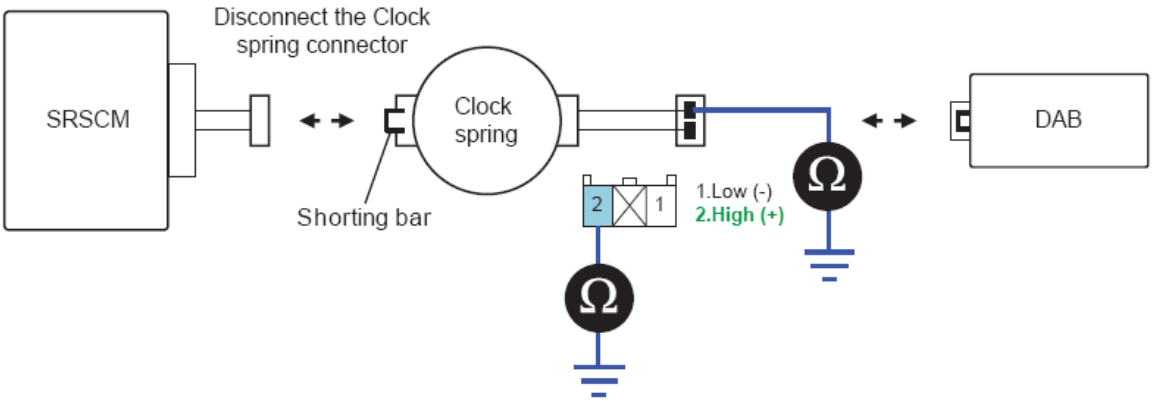
اگر کد خطا هنوز وجود داشت، فنر ساعتی را بررسی کنید. درغیر اینصورت،کیسه هوای راننده را با یک واحد بدون مشکل تعویض کرده و سیستم را امتحان کنید. اگر مشکل برطرف شد کیسه هوای راننده را تعویض کنید.

۳-تست فنر ساعتی:

۱-سوییچ را ببندید. ترمینال منفی باتری را برداشته و حداقل ۳ دقیقه صبر کنید.

۲-کیسه هوای راننده را بیرون آورده و کانکتور بین فنر ساعتی و واحد کنترل الکترونیک را جدا کنید.

۳-مقاومت بین ترمینال ۱ و ۲ کانکتور فنر ساعتی را اندازه گیری کنید.(مقدار استاندارد : بی نهایت)



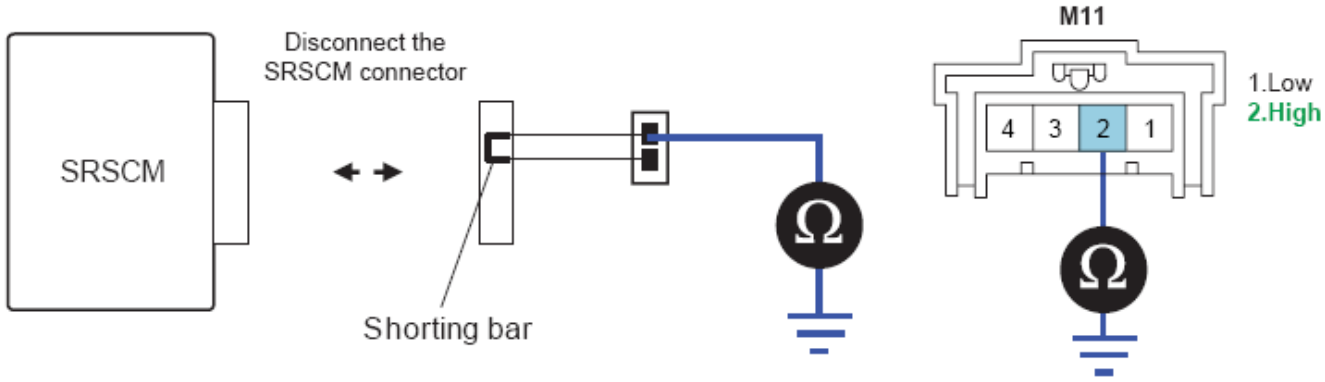
اگر مقاومت اندازه گیری شده در حد استاندارد بود، کانکتورها و سیم ها را بررسی کنید. در غیر اینصورت فنر ساعتی را تعویض کرده و عملکرد سیستم را امتحان کنید.

۴-بررسی کانکتور اصلی :

۱-سوییچ را ببندید. ترمینال منفی باتری را برداشته و حداقل ۳ دقیقه صبر کنید.

۲-کیسه هوای راننده را بیرون آورده و کانکتور بین فنر ساعتی و واحد کنترل را جدا کنید.

۳-مقاومت بین ترمینال ۱ و ۲ کانکتور را اندازه گیری نمایید.(مقدار استاندارد : بی نهایت)



اگر مقاومت اندازه گیری شده با مقدار استاندارد برابر بود واحد کنترل را با یک واحد بدون عیب تعویض کرده و سیستم را امتحان کنید. در غیر این صورت کانکتور را تعویض کنید.

۳-کد خطای B۱۳۴۹ :

این کد خطا زمانی رخ می دهد که در مدار برق اصلی کیسه هوای راننده اتصالی وجود داشته باشد.

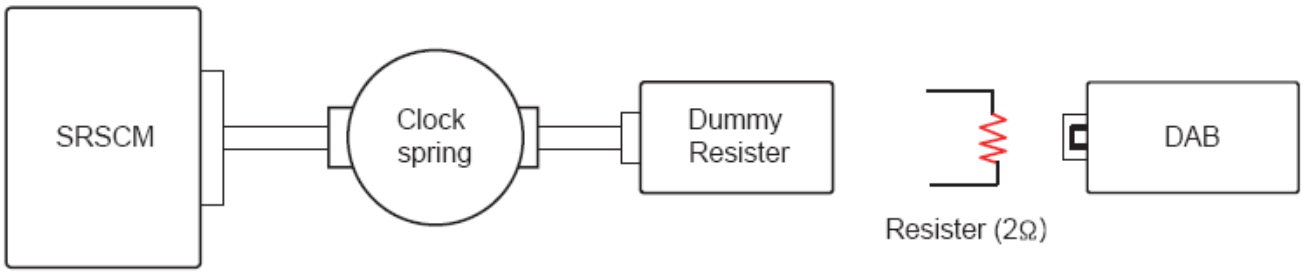
۱- بسیاری از خطاها از اتصالات ناقص در کانکتورها و سیم کشی حاصل می شود. لذا تمام کانکتورهای مربوطه و سیم کشی ها را به طور کلی بررسی کنید.

اگر مشکل برطرف نشد مرحله بعدی تست را انجام دهید.

۲- تست کیسه هوای راننده :

۱-سوییچ را ببندید. ترمینال منفی باتری را برداشته و حداقل ۳ دقیقه صبر کنید.

۲-کیسه هوای راننده رابیرون آورده و ابزار مخصوص شماره ۰۹۵۷A-۳۸۲۰۰ را به همراه تبدیل شماره ۰۹۵۷A-۳۸۴۰۰ به کانکتور کیسه هوای راننده در روی فنر ساعتی نصب کنید.(در صورتی که ابزار مخصوص فوق در دسترس نبود، از یک کیسه هوای راننده که از سالم بودن آن اطمینان دارید یا یک مقاومت مطمئن ۲ اهمی استفاده کنید.)



۳-ترمینال منفی باتری را وصل کرده ،سوییچ را باز کنید ولی موتور خودرو را روشن نکنید و به مدت بیشتر از ۳۰ ثانیه صبر کنید.

۴-دستگاه عیب یاب را متصل کرده و کد خطا را پاک کنید.و دوباره کد خطا گرفته و سیستم را امتحان کنید.

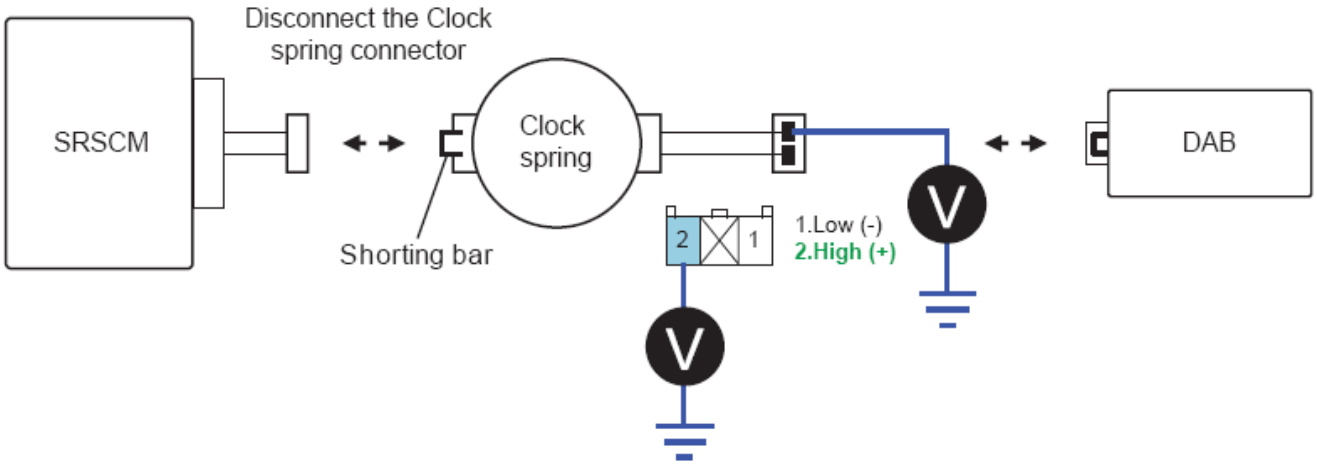
اگر کد خطا هنوز وجود داشت، فنر ساعتی را بررسی کنید. درغیر اینصورت،کیسه هوای راننده را با یک واحد بدون مشکل تعویض کرده و سیستم را امتحان کنید. اگر مشکل برطرف شد کیسه هوای راننده را تعویض کنید.

۳-تست فنر ساعتی:

۱-سوییچ را ببندید. ترمینال منفی باتری را برداشته و حداقل ۳ دقیقه صبر کنید.

۲-کیسه هوای راننده را بیرون آورده و کانکتور بین فنر ساعتی و واحد کنترل الکترونیک را جدا کنید.

۳-ولتاژ بین ترمینال ۱ و ۲ کانکتور فنر ساعتی و بدنه را اندازه گیری کنید.(مقدار استاندارد : صفر ولت)



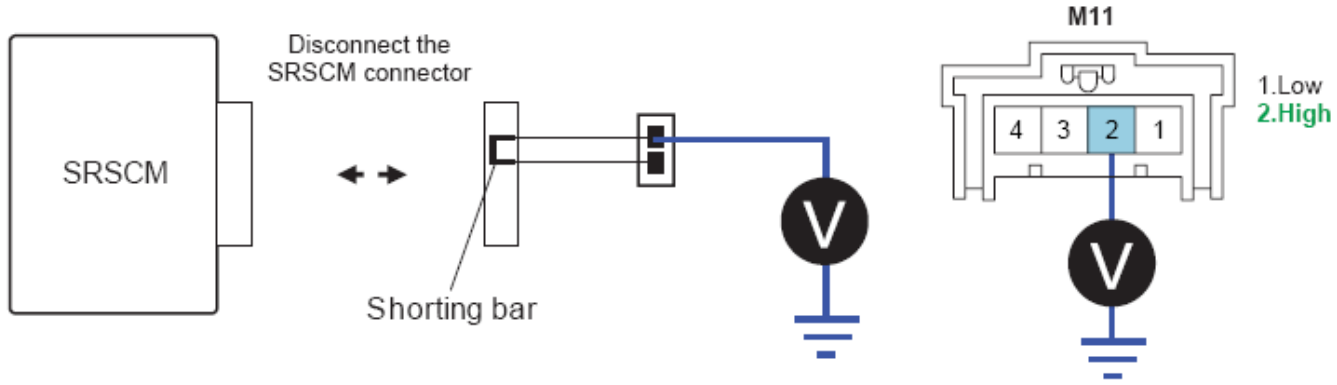
اگر مقدار اندازه گیری شده در حد استاندارد بود، کانکتور اصلی بین فنر ساعتی و واحد کنترل را بررسی کنید. در غیر اینصورت، فنر ساعتی را با یک فنر ساعتی بدون مشکل تعویض کرده و سیستم را امتحان کنید. در صورت رفع عیب، فنر ساعتی را تعویض کنید.

۴-بررسی کانکتور اصلی :

۱-سوییچ را ببندید. ترمینال منفی باتری را برداشته و حداقل ۳ دقیقه صبر کنید.

۲-کیسه هوای راننده را بیرون آورده و کانکتور بین فنر ساعتی و واحد کنترل را جدا کنید.

۳-سوییچ را باز کنید و ولتاژ بین ترمینال ۱ و ۲ کانکتور و بدنه را اندازه گیری نمایید.(مقدار استاندارد : صفر ولت)



اگر مقاومت اندازه گیری شده با مقدار استاندارد برابر بود واحد کنترل را با یک واحد بدون عیب تعویض کرده و سیستم را امتحان کنید. در غیر این صورت کانکتور را تعویض کنید.

Immobilizer

سیستم ضد سرقت

سیستم ضد سرقت همانطور که از نام آن پیداست جهت جلوگیری از به سرقت رفتن خودرو مورد استفاده قرار گرفته است و تفاوت آن با سیستم های دزدگیر رایج در بازار در این است که سیستم های دزدگیر صرفا جهت هشدار دادن به کار گرفته می شوند در صورتی که سیستم های ضد سرقت از روشن شدن موتور خودرو جلوگیری کرده و عملا امکان جابجائی خودرو را سلب می نماید. این سیستم دارای انواع متفاوتی می باشد که در ادامه علاوه بر اشاره به برخی از این انواع، مروری نیز بر روش های عیب یابی این سیستم خواهیم داشت.

سیستم ایموبیلایزر در حقیقت برای جلوگیری از سرقت خودرو، امکان روشن شدن خودرو را با از کار انداختن سیستم سوخت رسانی و سیستم جرقه زنی، سلب می نماید. این سیستم به طور معمول از اجزای زیر تشکیل شده است:

۱. ترانسپوندر[۱]

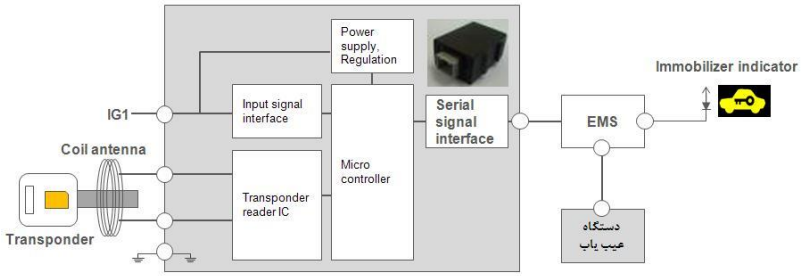
۲. سیم پیچ آنتن یا آنتن کویل[۲]

۳. واحد کنترل الکترونیکی[۳]

۴. چراغ ایموبیلایزر

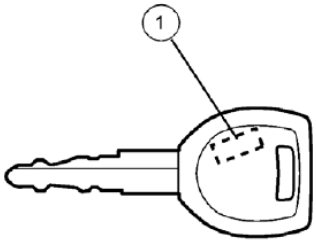
۵. ECM (کامپیوتر موتور)[۴]

[۱] Transponder
[۲] Antenna Coil
[۳] Immobilizer Control Module
[۴] Engine Control Module



۱. ترانسپوندر :

ترانسپوندر که از ترکیب کلمات **TRAN**Smitter/res**PONDER** ، تشکیل شده است به گروهی از قطعات الکترونیکی گفته می شود که بر مبنای تکنولوژی RFID[۵] کار می کنند. ترانسپوندر بر مبنای میدان مغناطیسی منتج از پیوست القائی عمل کرده و نیازی به باتری ندارد.

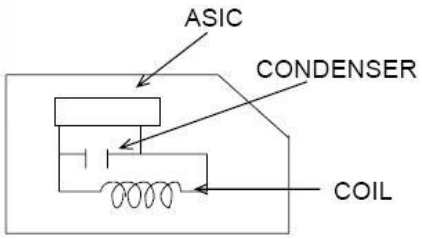


۱. ترانسپوندر

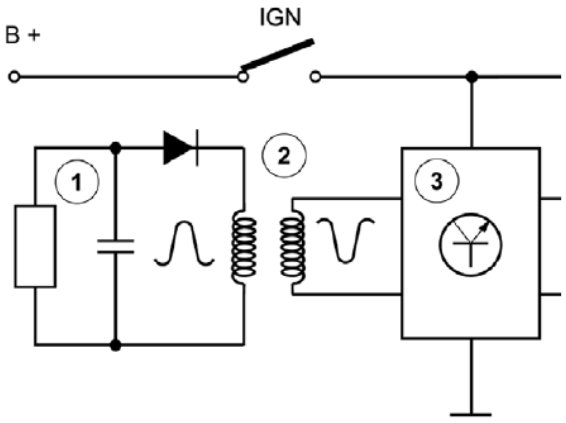
کلید ترانسپوندر به طور کلی شامل اجزای زیر می باشد:

- میکروچیپ، که شامل یک شماره شناسائی[۶] منحصر بفرد ۳۲ بیتی می باشد.این کد منحصر بفرد توسط شرکت سازنده در نظر گرفته شده و فقط یک کد قابل خواندن[۷] می باشد و قابل تغییر نمی باشد. این کد شناسائی در زمان تعریف کردن کلید، در واحد کنترل الکترونیک یا ECM ذخیره شده و در هنگام استفاده از کلید این شماره شناسائی بررسی خواهد شد. جهت جلوگیری از کپی کردن کد میکروچیپ و استفاده غیر مجاز، کد متغیری نیز در هر بار استفاده بین ترانسپوندر و واحد کنترل منتقل می شود که در ادامه به تفصیل در این مورد بحث خواهیم کرد.
- سیم پیچ، که وظیفه ارسال و دریافت اطلاعات به واحد کنترل را از طریق آنتن کویل به عهده دارد.
- خازن، که با میدان مغناطیسی آنتن کویل شارژ شده و چیپ ترانسپوندر را فعال می کند.

[۵] Radio Frequency-IDentification
[۶] Identification Number
[۷] Read only



زمانی که آنتن کویل شروع به فعالیت می کند، انرژی حاصل از میدان مغناطیسی ایجاد شده بواسطه آنتن کویل، در خازن داخل ترانسپوندر ذخیره می شود و به محض قطع شدن عملکرد آنتن کویل، با تخلیه شارژ داخل خازن، اطلاعات میکروچیپ ارسال می گردد.



۱. ترانسپوندر ۳. آنتن کویل

۲. فاصله هوائی انتقال اطلاعات

همانطور که گفته شد، برای جلوگیری از کپی شدن اطلاعات داخل چیپ و استفاده غیر مجاز از این اطلاعات، کد متغیری هر بار که از کلید استفاده می شود بین ترانسپوندر و واحد کنترل منتقل می شود. در واقع این کد متغیر بواسطه الگوریتمی که در زمان تعریف کردن سوئیچ در داخل آن ذخیره می شود حاصل می شود. بدین صورت که در زمان استفاده از سوئیچ، پس از شناسائی شماره شناسائی میکروچیپ، عددی تصادفی توسط واحد کنترل به ترانسپوندر ارسال می گردد. این عدد تصادفی به صورت همزمان در واحد کنترل و ترانسپوندر در داخل الگوریتمی یکسان قرار گرفته و نتیجه این محاسبات، در نهایت مجددا با هم مقایسه می گردد و در صورت صحیح بودن نتایج، اجازه روشن شدن موتور صادر می گردد.

۲. آنتن کویل :

آنتن کویل که دارای یک سیم پیچ مسی حلقه ای و یک برد الکترونیک است به صورتی در کنار مغزی سوئیچ قرار گرفته که حلقه ی سیم پیچ کاملا در اطراف مغزی سوئیچ واقع شود.بدین صورت با ورود سوئیچ به داخل مغزی، ترانسپوندر در وسط سیم پیچ قرار خواهد گرفت.

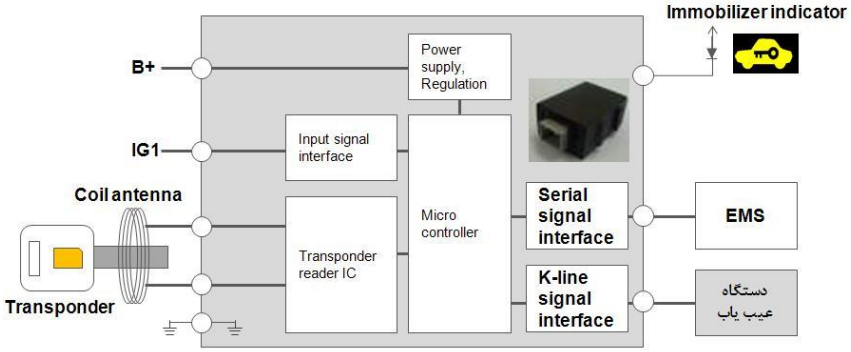
به محض قرارگیری سوئیچ در داخل مغزی و تغییر وضعیت سوئیچ به ACC یا IG ON (بنا به نوع خودرو)، این آنتن فعال شده و با ایجاد امواج الکترومغناطیسی،خازن داخل ترانسپوندر را جهت دریافت اطلاعات میکروچیپ آن، به صورت موقت شارژ می کند.

این آنتن در حقیقت وظیفه تبدیل پیغام واحد کنترل به فرکانس رادیوئی با فرکانس ۱۲۵ کیلوهرتز را داشته و از سوئی دیگر فرکانس دریافت شده از ترانسپوندر را نیز باید به یک پیغام الکترونیکی برای واحد کنترل تبدیل نماید.

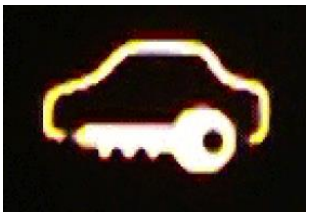
این قطعه فقط در نقش یک مبدل و واسط بوده و در صورت تعویض آن ، نیازی به تعریف مجدد سوئیچ نخواهد بود.

۳. واحد کنترل الکترونیک:

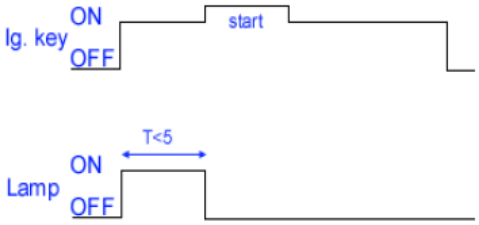
واحد کنترل سیستم ایموبیلایزر، قطعه ای است که بین آنتن کویل و ECM قرار گرفته است. در برخی از این سیستم ها، این واحد کنترل فقط به صورت یک واسطه بوده و اطلاعات دریافتی از آنتن کویل را برای ECM ارسال می کند اما در برخی دیگر، این واحد وظیفه تائید سوئیچ را نیز بر عهده داشته و فقط دستور روشن شدن موتور را برای ECM ارسال می کند. بنا به نوع ارتباط گفته شده، کنترل چراغ ایموبیلایزر نیز می تواند با واحد کنترل یا با ECM باشد.



۴. چراغ ایموبیلایزر :



چراغ ایموبیلایزر جهت نمایش عملکرد یا خطای سیستم و اطلاع رسانی به راننده به کار می رود. این چراغ پس از تائید وجود کلید صحیح در مغزی سوئیچ روشن شده و تا زمان دریافت سیگنال دور موتور توسط ECM روشن باقی خواهد ماند.



نحوه عملکرد سیستم ایموبیلایزر :

زمانی که سوئیچ داخل مغزی سوئیچ قرار می گیرد سیم پیچ آنتن کویل فعال شده و با ایجاد میدان مغناطیسی، باعث شارژ خازن داخل ترانسپوندر می گردد.به محض قطع شدن میدان مغناطیسی، خازن تخلیه شده و باعث می گردد که شماره شناسائی چیپ ترانسپوندر از طریق آنتن کویل برای واحد کنترل ایموبیلایزر ارسال گردد.در این هنگام، شماره شناسائی چیپ با شماره های ثبت شده در داخل ICM (که در زمان تعریف کردن سوئیچ در داخل ICM ذخیره شده اند.) مقایسه می گردد و در صورت تطابق شماره با یکی از حافظه های موجود، مرحله دوم تائید سوئیچ آغاز می گردد. بدین منظور ICM عددی تصادفی را که در هر بار استفاده تغییر می کند برای سوئیچ ارسال می کند. این عدد باید در الگوریتمی که در زمان تعریف

کردن سوئیچ در داخل آن ذخیره شده است قرار گیرد. عدد تصادفی همزمان در داخل سوئیچ و ICM در الگوریتمی یکسان قرار گرفته و نتایج آنها در ICM مورد بررسی قرار می گیرد و در صورت برابر بودن نتایج بدست آمده کد قفل گشائی برای ECMارسال شده و در این زمان با چرخاندن سوئیچ، امکان روشن شدن پیشرانه میسر می گردد.

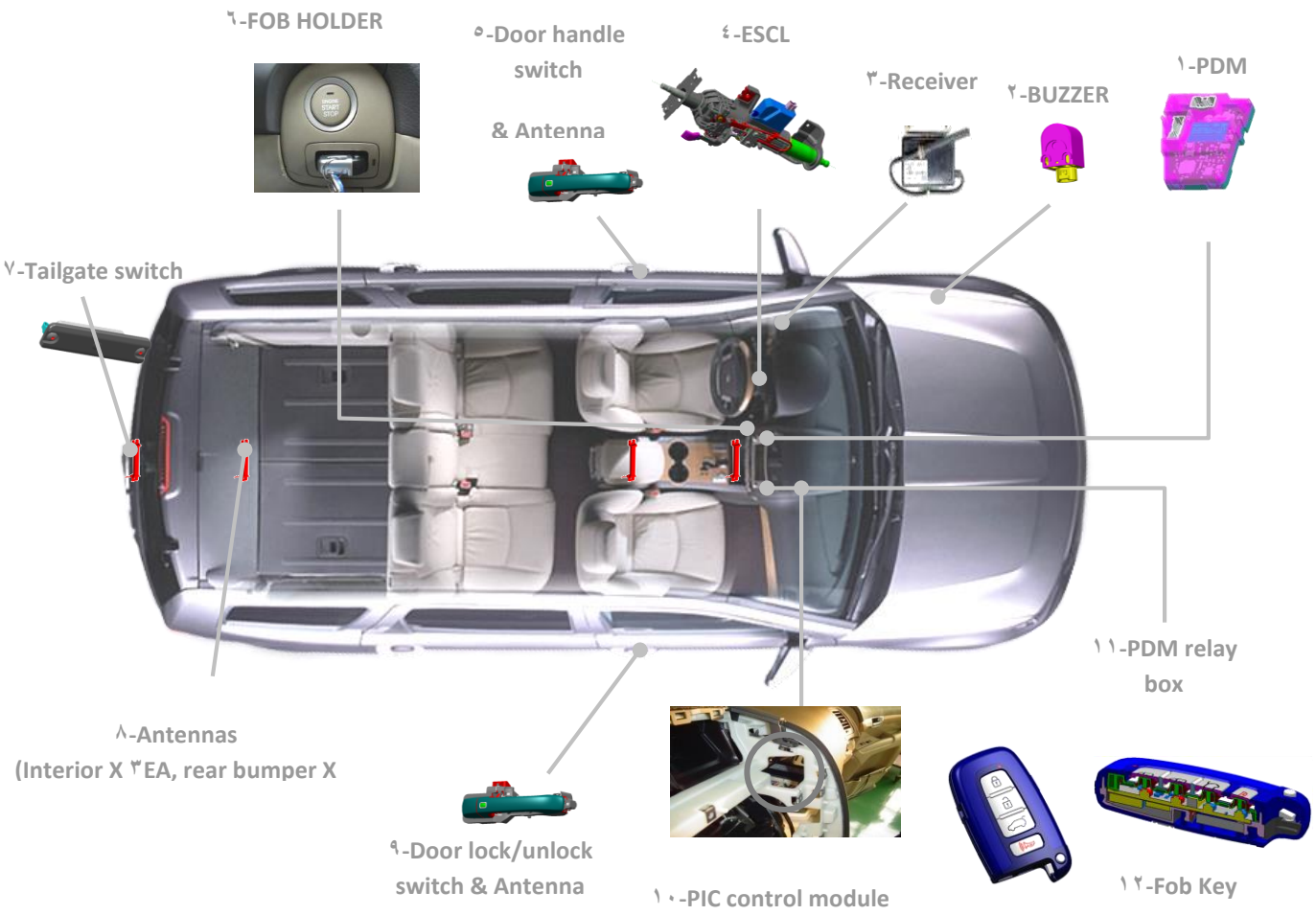
همانطور که گفته شد کد ارسال شده برای رمزگشائی سیستم ایموبیلایزر در هر بار استفاده به علت وجود الگوریتم در ترانسپوندر و ICM، تغییر کرده و باعث بالا رفتن ضریب اطمینان سیستم این سیستم می گردد.

سیستم ضد سرقت هوشمند

SMART KEY SYSTEM

سیستم کلید هوشمند به راننده این امکان را می دهد که بدون استفاده از کلید مکانیکی و حتی بدون استفاده از کلید هوشمند ، و تنها با همراه داشتن آن بتواند کارهایی نظیر باز کردن و قفل درب های خودرو ، باز کردن درب صندوق عقب و روشن کردن موتور خودرو را انجام داده و همچنین از وضعیت های ACC و IG ON استفاده کند. علاوه بر این ، سیستم کلید هوشمند دارای امکانات فوق العاده دیگری است که ضریب امنیت خودرو را بسیار بالا برده و آن را جزء بهترین سیستم های امنیتی خودرو قرار می دهد.

اجزای سیستم در خودروی موهاوی :



۱- واحد تقسیم جریان(POWER DISTRIBUTION MODULE)

۲- بوق هشدار

۳- گیرنده

۴- قفل الکترونیکی فرمان

۵- دستگیره و آنتن درب

۶- نگهدارنده ی کلید هوشمند

۷- آنتن درب عقب

۸- آنتن سپر عقب

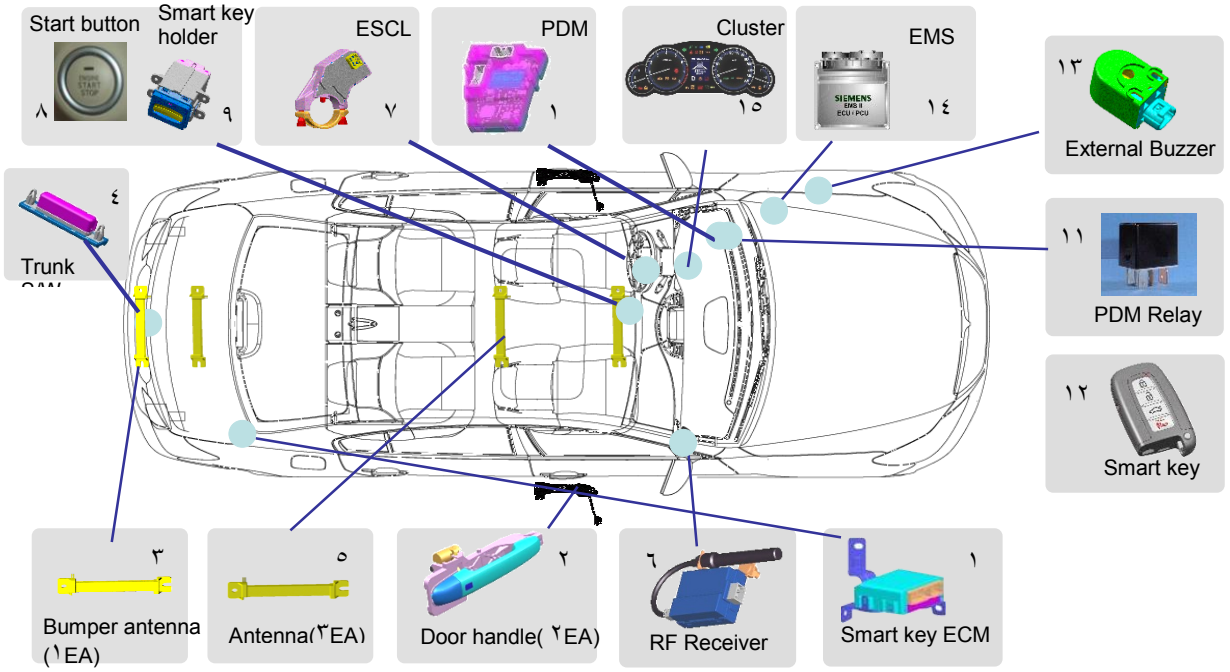
۹- دستگیره و آنتن درب

۱۰- واحد کنترل الکترونیکی

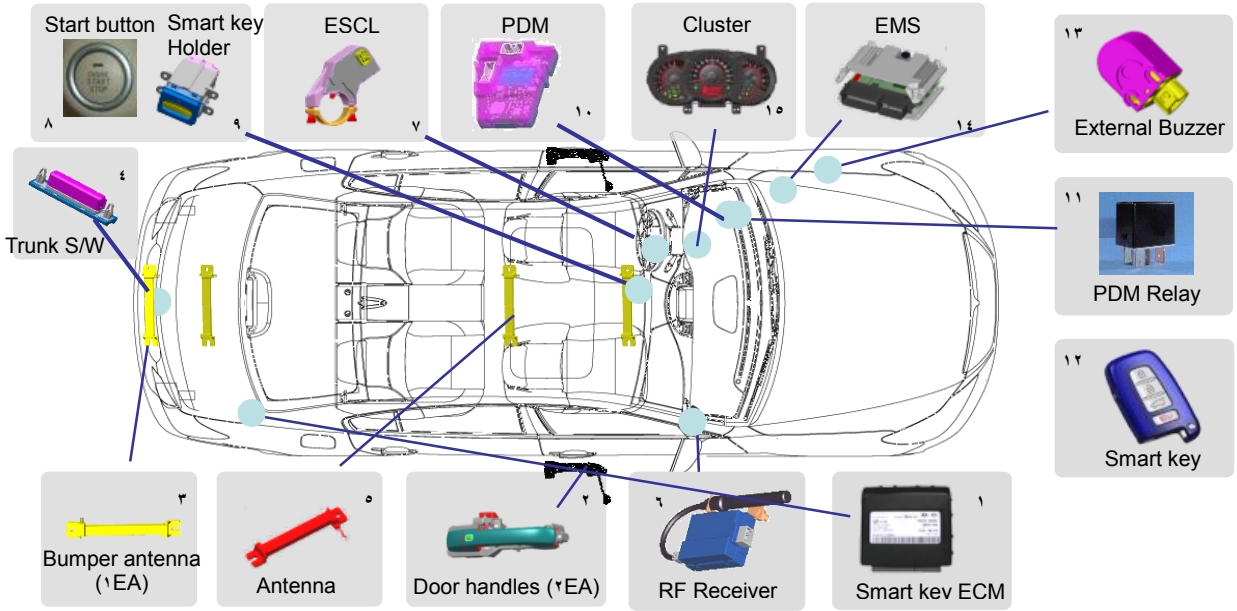
۱۱- مجموعه ی رله های PDM

۱۲- کلید هوشمند

اجزای سیستم در خودروی سراتو TD :



اجزای سیستم در خودروی سورنتو XM قبل از ۲۰۱۳ :



معرفی و توضیح عملکرد اجزای سیستم:

واحد کنترل الکترونیکی :

واحد کنترل الکترونیکی در خودروهای سورنتو و سراتو جدید در عقب و سمت راست خودرو قرار گرفته و در خودروی موهاوی همانطور که در شکل صفحات قبل می بینید در سمت چپ جعبه داشبورد جاسازی شده است و وظایف آن به شرح زیر می باشد :

۱- فعال کردن آنتن های خودرو برای جستجوی کلید هوشمند در داخل یا خارج خودرو

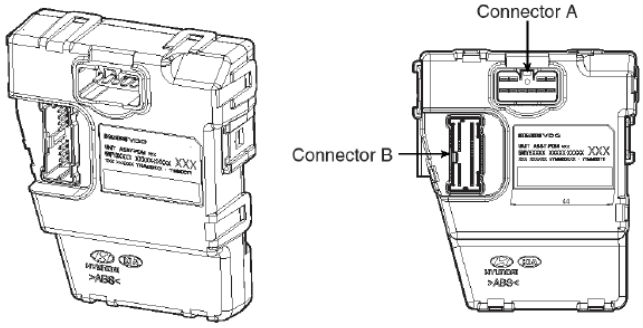
۲- دریافت اطلاعات وضعیت موتور

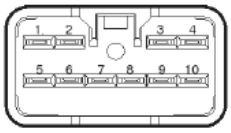
۳- کنترل کردن رله PDM

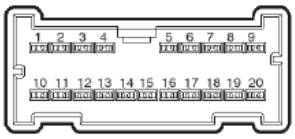
۴- کنترل ESCL برای حالت های قفل و آزاد قفل فرمان

۵- کنترل حالت های قفل و باز بودن درب های خودرو بر طبق دریافت اطلاعات از کلید هوشند

واحد تقسیم جریان(PDM (POWER DISTRIBUTION MODULE :







Pin No.	Connector A (10 pin)	Connector B (20 pin)
1	Power ground 1	IGN2
2	Power ground 2	Immobilizer clock
3	-	Immobilizer data
4	ESCL battery	ACC
5	ESCL ground	-
6	Starter relay	SSB switch1
7	IGN1 relay	SSB illumination ground
8	IGN2 relay	SSB LED green
9	ACC relay	IGN1
10	Battery load	CAN L
11		CAN H
12		Fob in
13		ESCL unlock
14		Vehicle speed/ ABS
15		Start EMS
16		Engine speed out
17		SSB LED amber
18		SSB illumination power
19		Holder illumination
20		CPU battery

PDM فقط در سیستم های استارت دکمه ای کاربرد داشته و وظایف زیر را به عهده دارد:

- دریافت اطلاعات کلید هوشمند(FOB KEY)و کنترل رله های ACC/IG۱/IG۲/ST
- دریافت اطلاعات کلید هوشمند از نگهدارنده کلید هوشمند(FOB KEY HOLDER)(محل قرار گیری FOB KEY در زیر SSB یا در انتهای کنسول)

- کنترل LED های کلید هوشمند و نگهدارندهکلید هوشمند
- کنترل برق اصلی و برق بدنه ESCL و نظارت بر سوییچ آزاد کننده ESCL
- بررسی سیگنال سنسور سرعت چرخ جلو-سمت راست توسط ارتباط با ESPCM و بررسی دور موتور
- عیب یابی رله اصلی و CPU واقع در PDM (به جهت اطمینان بیشتر از دو عدد CPU استفاده می شود.)

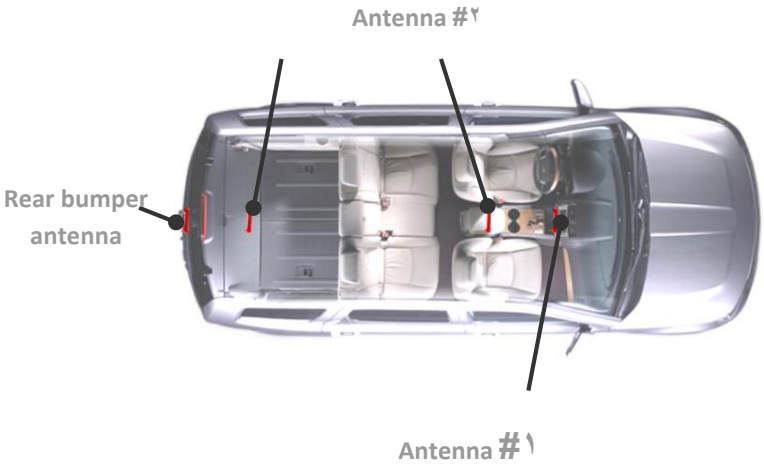
نکته مهم: PDM تنها در ورژن ۱,۰ از سیستم کلید هوشمند مورد استفاده قرار گرفته است و در ورژن های بالاتر این قطعه با واحد کنترل کلید هوشمند یکپارچه شده است.

دستگیره های روی درب :

این قسمت ، علاوه بر اینکه به وسیله دکمه روی آن می تواند درب را باز یا بسته کند ، توسط آنتن درب نیز ریموت بیرون از خودرو را جستجو می کند.

این واحد توسط واحد کنترل اداره شده و با فرستادن یک فرکانس پائین (LF(LOW FREQUENCY) در فاصله ۱,۲ ~ ۰,۷ متری ، ریموت را جستجو می کند.

آنتن ها



Antenna

آنتن های خودرو با ارسال فرکانس پایین جهت جستجوی کلید هوشمند استفاده می شوند. آنتن ها توسط واحد کنترل اداره شده و بسته به محل نصب آنها وضعیت عملکردی آنها متفاوت است

- آنتن های شماره ۱ و ۲ (بر طبق شماره گذاری روی تصویر صفحه قبل)

این آنتن ها در داخل خودرو و زیر کنسول نصب شده اند و داخل اتاق را جستجو می کنند. آنتن های ذکر شده برای تعیین وضعیت قفل فرمان و کنترل وضعیت روشن شدن خودرو به کار می روند. و در حالت های زیر فعال می شوند :

۱- هنگامی که درب خودرو باز شود.

۲- هنگامی که دکمه ی استارت فشرده شود.

۳- هنگامی که دکمه قفل روی دستگیره درب فشرده شود.

- آنتن شماره ۳ (واقع در قسمت بار)

این آنتن در کف محل بار ، در نزدیکی درب عقب قرار گرفته و هر گاه که درب عقب خودرو بسته شود عمل خواهد کرد.

- آنتن های نصب شده روی دستگیره درب های خودرو :

این آنتن ها در دستگیره سمت راننده و سمت سرنشین جلو قرار گرفته است ، هر گاه که به این دستگیره ها فرمان داده شود آنتن آنها عمل خواهد کرد.

نکته : هنگامی که به دستگیره سمت راننده فرمان داده شود ، فقط آنتن سمت راننده فعال خواهد شد و هنگامی که به دستگیره سمت سرنشین جلو فرمان داده شود آنتن همان سمت عمل خواهد کرد.

- آنتن سپر عقب :

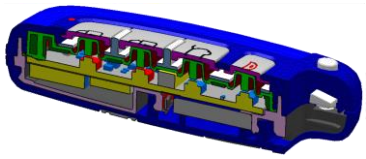
این آنتن در سپر عقب جاسازی شده است و هنگامی که سوییچ درب عقب عمل کند فعال می شود.

نکته : در صورتی که هر یک از آنتن ها تعویض شد ، در هنگام نصب به جهت نصب آنها باید بسیار توجه کرد ، جهت نصب اشتباه ممکن است باعث پایین آمدن کارآیی سیستم و یا خطا در عملکرد شود.

بوق هشدار

بوق هشدار که در جلو و سمت چپ خودرو قرار گرفته است وظیفه هشدار دادن به راننده را در زمانی که حالت های تعریف شده ی عملکرد آن رخ دهد به عهده دارد.

کلید هوشمند (FOB KEY)



کلید هوشمند که کلید مکانیکی را هم در داخل جای داده است ، وظیفه قفل کردن و باز کردن درب های خودرو ، باز کردن درب صندوق عقب و کنترل حالت هشدار را به عهده دارد.

یک دریافت کننده فرکانس پایین در داخل کلید هوشمند قرار گرفته است تا فرکانس پایین ارسال شده از آنتن ها را دریافت کند.و همچنین فرستنده امواج رادیویی هم که در داخل آن قرار دارد وظیفه ارسال پاسخ را به عهده دارد.

باتری لیتیومی ۳ ولتی نیز ولتاژ مورد نیاز کلید هوشمند را تامین می کند. که در صورت خالی شدن و یا خراب شدن باتری فوق ، پیغام زیر نمایان می شود:

نکته : در برخی از مدل های خودروی اپیروس ، سیستم PIC فاقد دکمه ی استارت می باشد. در این مدل ها که در شکل زیر نمونه ای از آنها قابل مشاهده است ، زایده سر ریموت باید در زایده سوییچ قرار بگیرد.

دکمه روشن و خاموش کردن موتور STOP / START BUTTON :

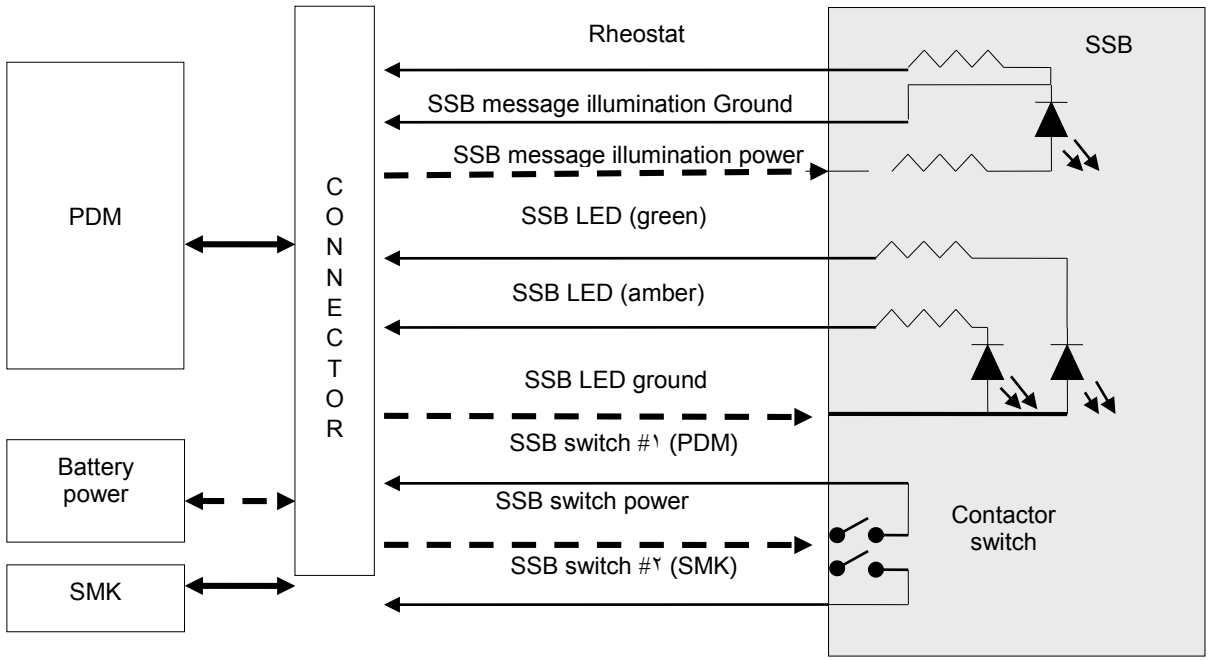
سیگنال دکمه روشن و خاموش شدن موتور (SSB) به PDM ارسال شده و از طریق سیستم CAN به واحد کنترل PIC ارسال می شود.

همه ی سیگنال های خروجی از دکمه ی استارت به جز یکی از خروجی ها به PDM ارسال می شود. از میان سیگنال های سوییچ ، SW۱ وارد PDMشده و SW۲ به واحد کنترل PIC ارسال می شود. به همین جهت ، هر دو واحد سیگنال سوییچ را دریافت می کنند.رسیدن ۲ سیگنال با مسیرهای مستقل ، باعث عیب یابی بهتر و اطمینان بالاتر سیستم خواهد شد. بعد از رسیدن سیگنال SW۱ از دکمه ی استارت ، PDM آماده عملکرد شده و همچنین ، رنگ LED های دکمه ی استارت هم برای تشخیص وضعیت ACC وIG ON را تعیین می کند.

جدول وضعیت رنگ LED روی دکمه خاموش/روشن موتور(SSB) :

ردیف	وضعیت دکمه ی استارت	وضعیت رنگ LED روی دکمه ی استارت
۱	IG OFF	خاموش
۲	IG ACC	LED کهربایی رنگ(زرد تیره) روشن است
۳	IG ON (ENGINE OFF)	LED سبز رنگ روشن است
۴	در زمان استارت زدن	LED قبل از زمان استارت زدن روشن باقی خواهد ماند.
۵	در زمان روشن شدن موتور	خاموش

هنگامی که درب خودرو باز شود ، نشانگر روی دکمه روشن/خاموش موتور روشن خواهد شد و اگر تا بعد از ۳۰ ثانیه از دکمه روشن /خاموش ، استفاده نشود ، نشانگر خاموش خواهد شد.



شماتیک مدارات دکمه ی استارت(SSB)

وضعیت عملکرد سوییچ در حالت های مختلف :

شرایط	وضعیت دسته دنده						
	P		N		(D یا R)		همه ی حالت ها
	Push	Brake + Push	Push	Brake + Push	Push	Brake + Push	Over ۱HR
Off							
ACC.							
IG۱ & ۲							
Engine ON							

امکان تغییر وضعیت سوییچ بعد از تایید کلید هوشمند

امکان تغییر وضعیت سوییچ بدون تایید کلید هوشمند

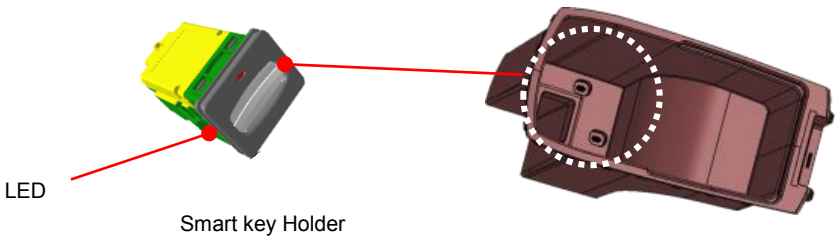
امکان تغییر وضعیت سوییچ هنگامی که خودرو توقف کرده است.

نکته : در هنگام رانندگی ، اگر SSB را ۳ بار بطور متوالی یا ۳ ثانیه فشار دهید ، موتور خاموش خواهد شد.

نگهدارنده کلید هوشمند (FOB KEY HOLDER) :

نگهدارنده ، جهت برقراری ارتباط بین کلید هوشمند و PDM برای حالت LIMP HOME (استارت اضطراری)استفاده می شود .

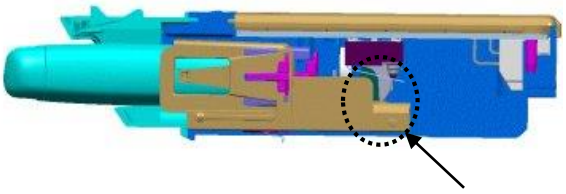
محل نگهدارنده کلید هوشمند در داخل کنسول وسط :



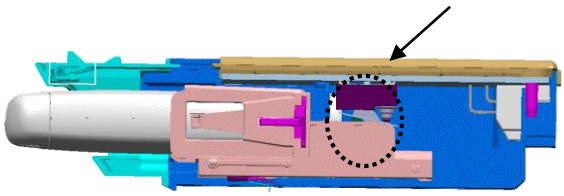
محل قرار گیری نگهدارنده کلید هوشمند در خودروی موهاوی :

برای دریافت سیگنال کلید هوشمند ،یک آنتن کویل هم در این محل جاسازی شده است. برای بیرون آوردن کلید هوشمند دقت کنید که حتما ابتدا آنرا به داخل فشار داده و سپس بیرون بکشید . در غیر اینصورت ، اگر نیروی زیادی برای بیرون کشیدن آن استفاده کنید ، کلید هوشمند و نگهدارنده آن آسیب خواهد دید.

بعد از بستن سوییچ ، LED روی نگهدارنده ، به مدت ۱۰ ثانیه چشمک خواهد زد و همچنین پیغام "REMOVE KEY" نمایان خواهد شد تا به راننده اعلام کند که کلید هوشمند در محل نگهدارنده جا مانده است.

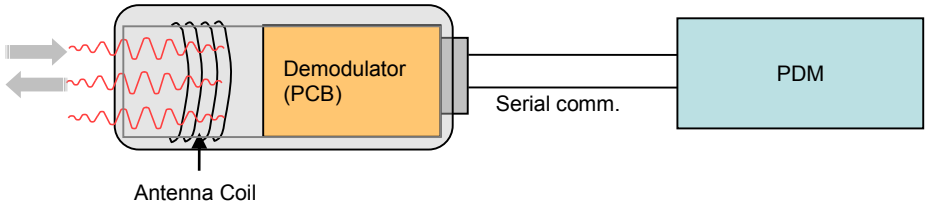


Smart key IN Switch

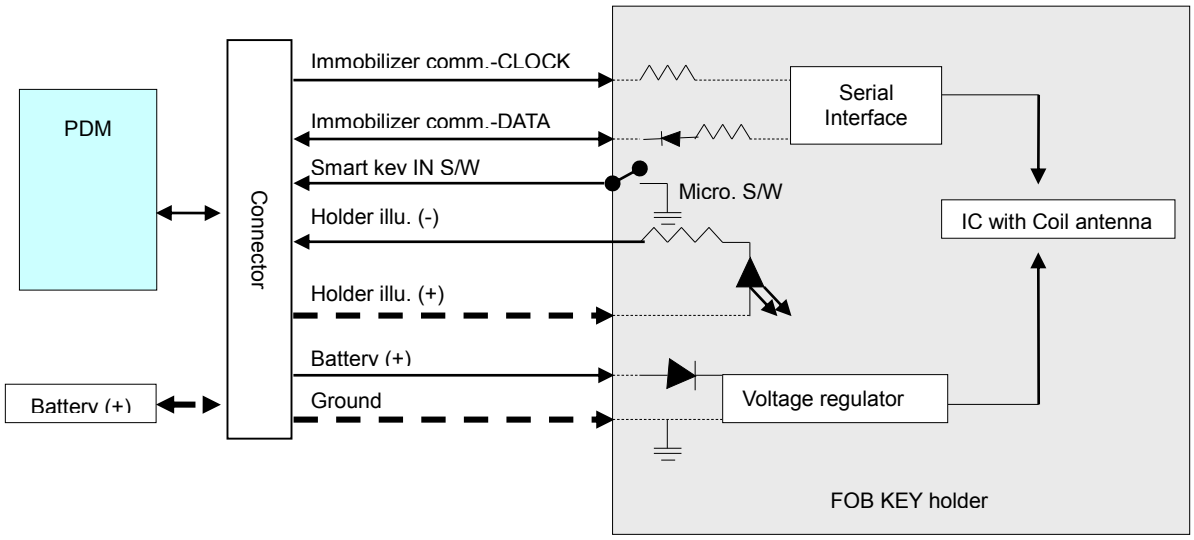


<Fob Key Holder >

<Fob Key>



دیاگرام ورودی و خروجی های نگهدارنده کلید هوشمند :

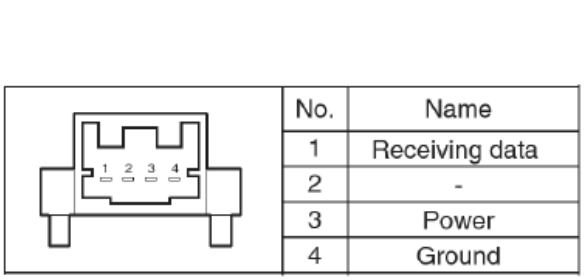


نکته :

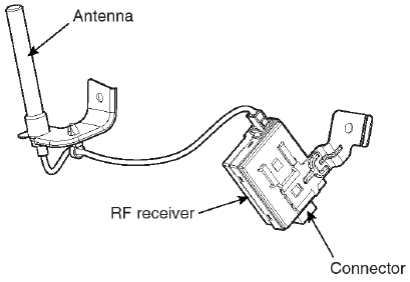
در برخی از حالت ها که باتری کلید هوشمند ضعیف شده و ارتباط امکان پذیر نیست ، در صورت قرار دادن آن در نگهدارنده کلید هوشمند امکان استارت زدن برقرار می شود.

نکته مهم : از ورژن ۲,۵ و بالاتر سیستم کلید هوشمند، نگهدارنده کلید هوشمند حذف شده است و عملکرد آن برای حالت استارت اضطراری در داخل دکمه استارت تعبیه شده است. لذا در خودرویی که فاقد نگهدارنده کلید هوشمند می باشد در صورت خالی بودن باتری کلید هوشمند، دکمه استارت را با کلید فشار دهید تا امکان باز کردن سوییچ و روشن کردن خودرو وجود داشته باشد.

گیرنده (Receiver) :



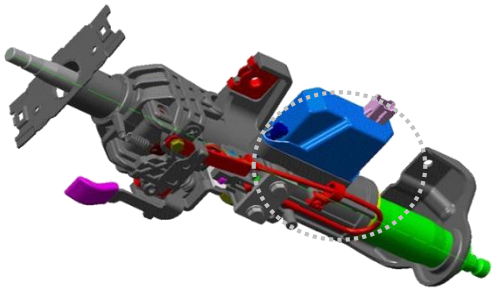
No.	Name
1	Receiving data
2	-
3	Power
4	Ground



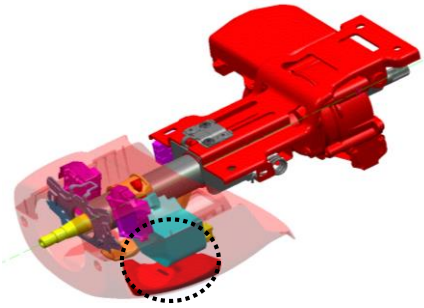
گیرنده ، امواج رادیویی ((RF(RADIO FREQUENCY ارسال شده از کلید هوشمند را دریافت کرده و به واحد کنترل سیستم PIC ارسال می کند.

قفل فرمان الکترونیکی Electronic Steering Column Lock :

قفل فرمان الکترونیکی خودروی موهاوی :

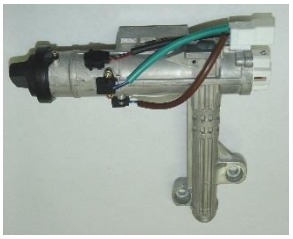


قفل فرمان الکترونیکی خودروهای اپتیما ، اپیروس ، سراتو جدید و سورنتو جدید :

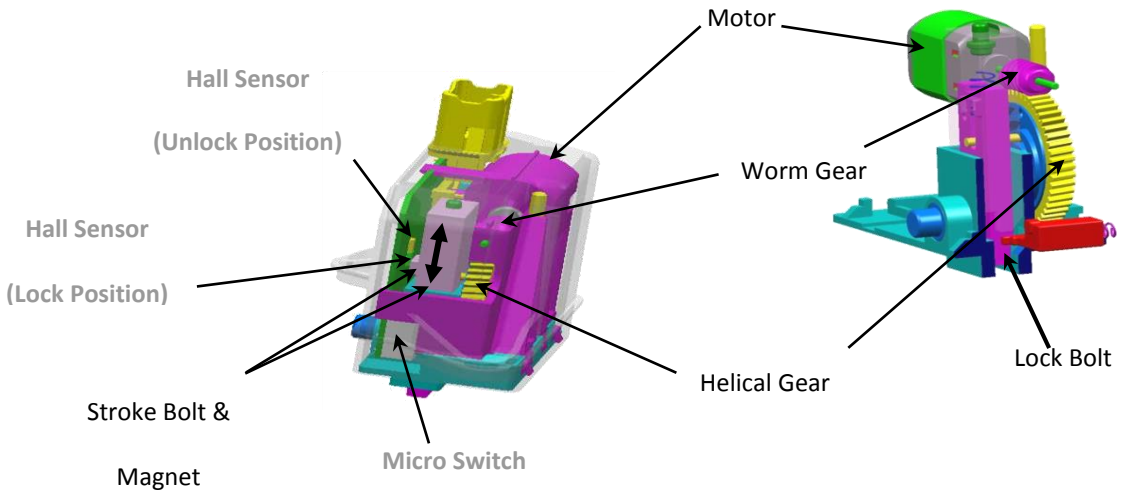


نکته :

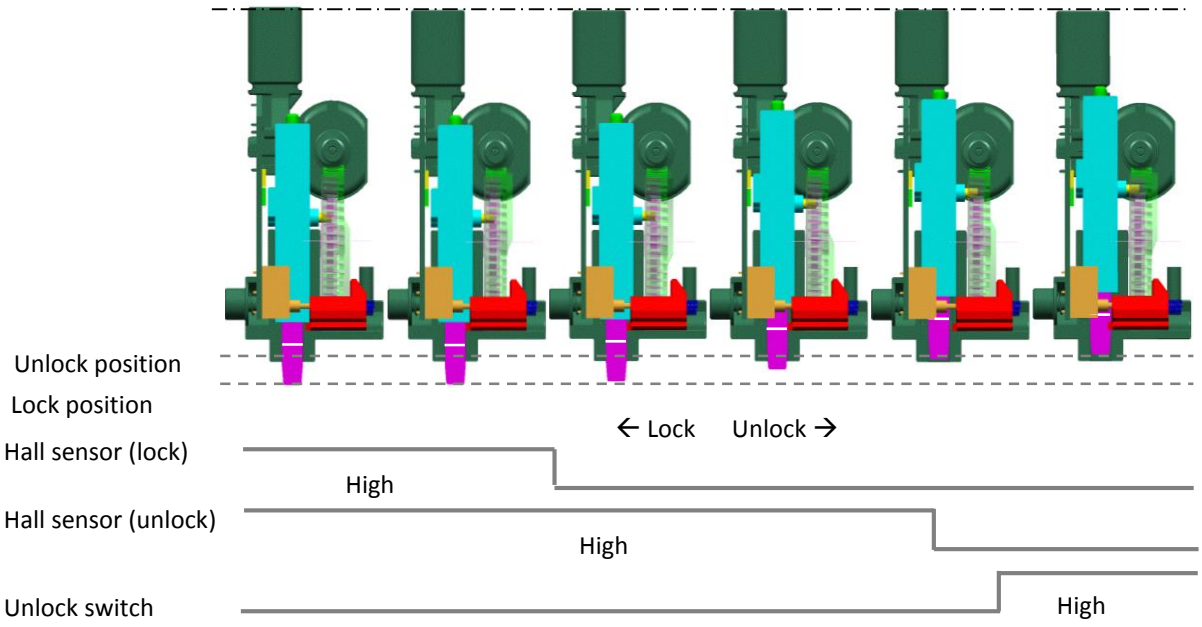
در نسلی از خودروهای اپیروس ، که سیستم PIC فاقد دکمه استارت می باشد از قفل فرمان مکانیکی استفاده شده است.



همانطور که از تصاویر بالا پیداست ، واحد کنترل قفل فرمان ، موتور و دنده مکانیکی در یک مجموعه قرار دارند.

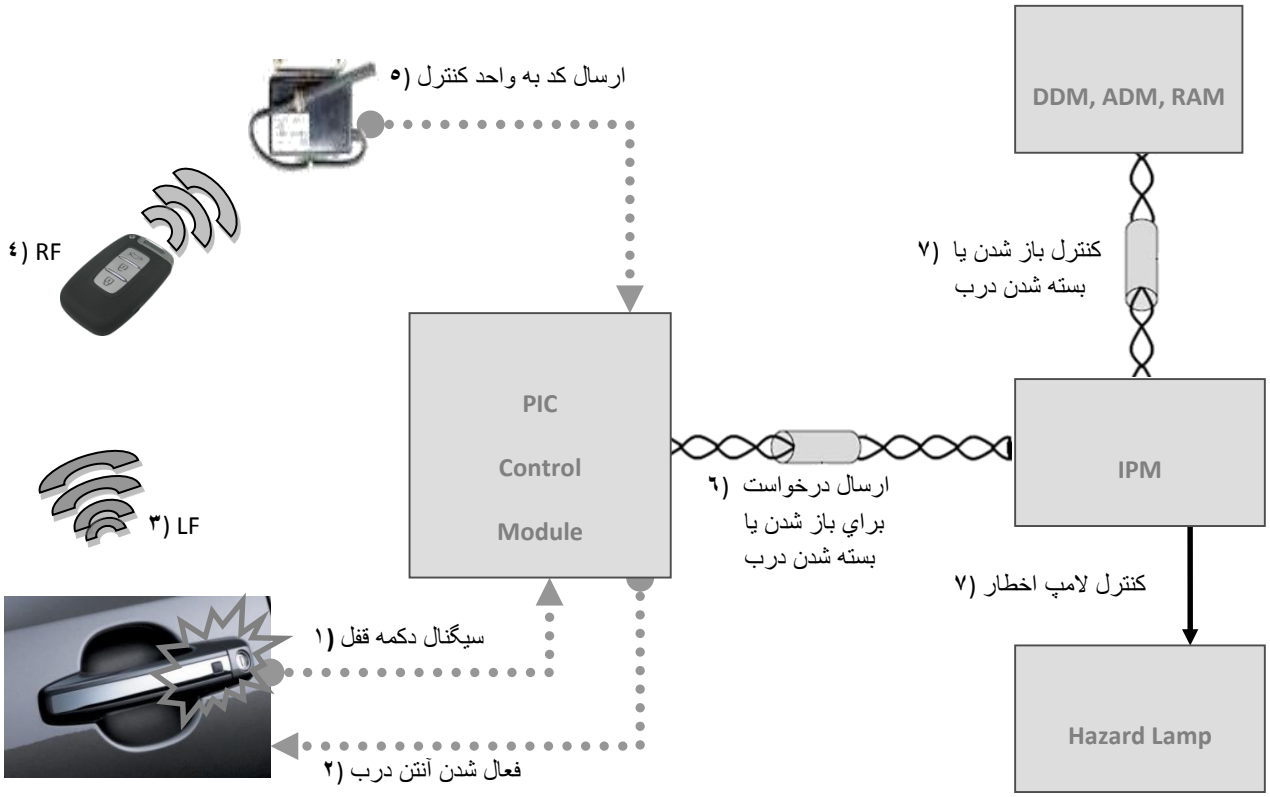


دو عدد سنسور اثر هال ، برای تعیین وضعیت قفل یا آزاد بودن قفل فرمان به کار رفته است بنابراین واحد کنترل ، میزان عملکرد موتور را بر مبنای محل قرارگیری پین قفل تعیین می کند. از سویی دیگر یک سیگنال از مدار UNLOCK SWITCH به PDM ارسال می شود که طریقه عملکرد قفل فرمان و دیاگرام ارسال جریان در تصویر زیر نشان داده شده است.



عملکرد سیستم استارت دکمه ای :

باز شدن یا قفل شدن درب ها با استفاده از دکمه روی دستگیره های درب های جلو :



همانطور که از تصاویر فوق پیداست ، مراحل باز شدن یا بسته شدن درب ها را می توان یک به یک دید :

۱-راننده که کلید هوشمند را به همراه دارد دکمه روی دستگیره درب سمت راننده یا سمت شاگرد را فشار می دهد.

۲-واحد کنترل ، سیگنال دکمه دستگیره درب را دریافت کرده و آنتن مربوط به همان دستگیره درب را فعال میکند.

۳-آنتن دستگیره ، فرکانسی را ارسال کرده و کلید هوشمند را در ۰,۷ تا ۱,۲ متری خود جستجو می کند.

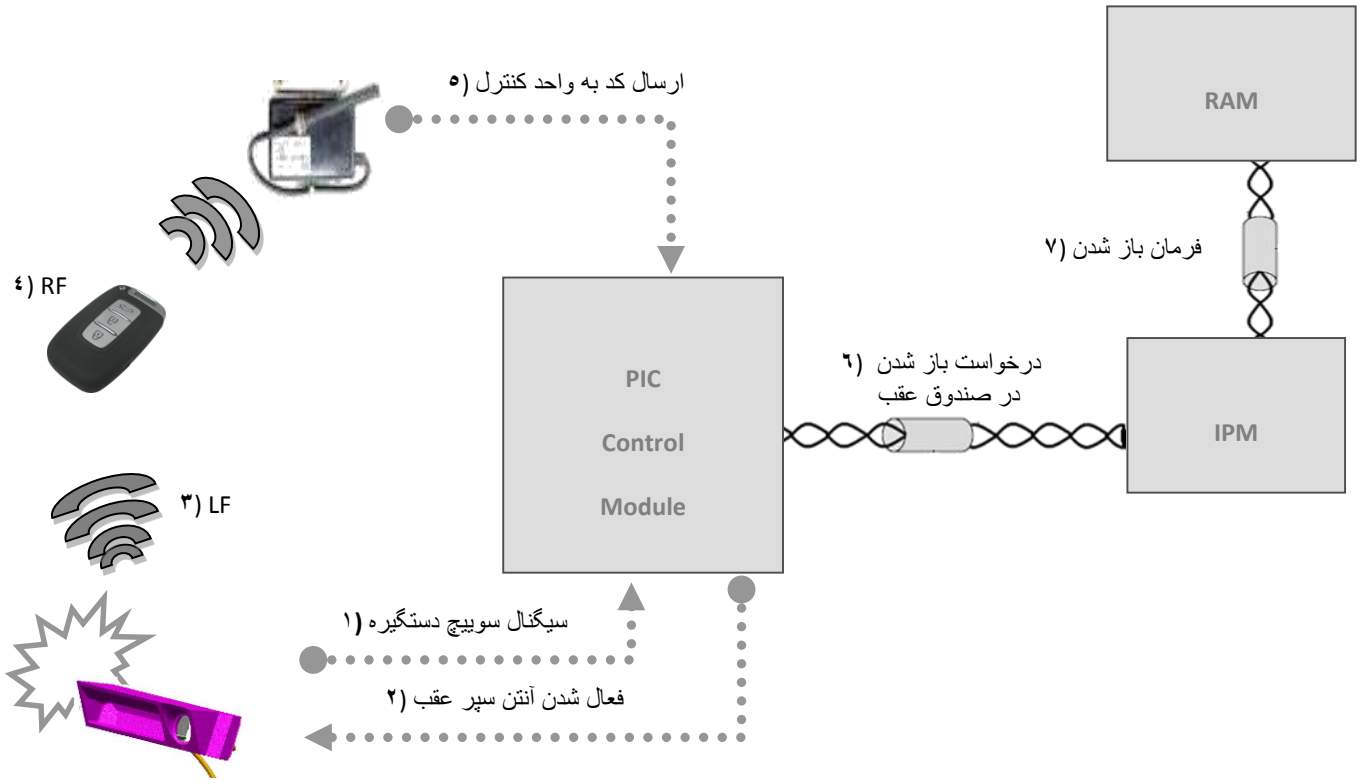
۴- کلید هوشمند فرکانس را دریافت کرده و پاسخ را به گیرنده ارسال می کند.

۵-گیرنده کد مربوط به کلید هوشمند را برای تایید به واحد کنترل ارسال میکند.

۶- اگر کد مورد نظر مورد تایید بود ، واحد کنترل درخواست باز شدن یا قفل شدن درب ها را برای IPM(INSTRUMENT PANEL MODULE) ارسال می کند.

۷-IPM سیگنال باز شدن یا بسته شدن درب ها را برای DDM(DRIVER DOOR MODULE) و ADM(ASSIST DOOR MODULE) و RAM(REAR AREA MODULE) ارسال می کند. در همین زمان ، لامپ اخطار ، بسته به این موضوع که درب ها باز یا بسته می شوند ، یک یا دو بار چشمک خواهند زد.

باز شدن درب صندوق عقب توسط دستگیره روی درب عقب :



حالت فوق نیز مانند حالت صفحه قبل می باشد با این تفاوت که سوییچ داخل دستگیره صندوق عقب و آنتن مربوط به آن عمل می کند و در این حالت فقط فرمان باز شدن به درب صندوق عقب داده می شود.

نکته :

در این حالت لامپ های اخطار دیگر چشمک نمی زنند.

روشن کردن موتور

مراحل کلی برای روشن کردن موتور به شرح زیر می باشد:

۱- راننده درب را به وسیله دکمه روی دستگیره در یا به وسیله کلید هوشمند باز می کند.

۲- سیستم استارت دکمه ای داخل اتاق را جهت یافتن کلید هوشمند جستجو کرده و آماده روشن کردن موتور و باز کردن قفل فرمان می شود.

۳- به محض فشردن دکمه ی استارت، سیگنال به PDM و یونیت استارت دکمه ای به طور همزمان ارسال می شود.(اگر پدال ترمز فشرده نشود وضعیت دکمه ی استارت فقط به این شکل تغییر می کند: OFF→ACC→ON→OFF

۴- به محض رسیدن سیگنال ، یونیت استارت دکمه ای به PDM دستور می دهد که جریان مورد نیاز قفل فرمان را فراهم کند.

۵- در این زمان ، یونیت استارت دکمه ای وضعیت قفل فرمان را کنترل می کند و اگر قفل فرمان در حالت قفل باشد ، دستور "ENABLE" را برای آزاد شدن قفل فرمان ارسال می کند.

۶- بعد از این مرحله ، یونیت استارت دکمه ای و PDM وضعیت قفل فرمان را بررسی کرده و در نهایت یونیت استارت دکمه ای به PDM دستور روشن شدن موتور را داده و PDM رله ی استارت را به کار می اندازد.

نکته :

- معیوب بودن سوییچ ترمز یا خرابی فیوز لامپ ترمز باعث ایجاد اشکال در استارت زدن خواهد شد. در صورت بروز چنین مشکلی ، دکمه ی استارت را به مدت ۱۰ ثانیه در حالت ACC نگه دارید تا موتور استارت عمل کند.
- اگر هر کدام از سیگنال های SW۱ و SW۲ به مقصد نرسند ، امکان روشن شدن موتور نخواهد بود ، در این زمان پیغام " Press Start Button Again" ظاهر خواهد شد ،برای روشن کردن موتور در این حالت ، مجددا پدال ترمز را فشار داده و دکمه ی استارت را برای مدت ۱۰ ثانیه نگه دارید ، در بعضی از موارد ، اگر ولتاژ SW۱ و SW۲ هر دو به مقصد برسند ، استارت دوم به صورت عادی عمل خواهد کرد.
- برای خاموش کردن موتور در حالت عادی ، باید خودرو توقف کرده باشد ، در غیر این صورت و در موارد اضطراری ، برای خاموش کردن موتور ، ۳ مرتبه به صورت متوالی یا به مدت ۳ ثانیه دکمه ی استارت را فشار دهید.

پیش تایید

برای ایجاد سرعت بیشتر در انجام وظایف یونیت استارت دکمه ای ، مراحل پیش تایید بر حسب ایجاد شرایط تعریف شده در واحد کنترل ، آغاز می شود.

- باز بودن درب سمت راننده : به محض باز شدن درب سمت راننده ، آنتن ها فعال شده و هر ۳ ثانیه کلید هوشمند را جستجو می کنند.
- بسته شدن درب سمت راننده : به محض بسته شدن درب سمت راننده ، پیش تایید تا ۳۰ ثانیه باقی خواهد ماند و آنتن ها برای جستجوی کلید هوشمند فعال خواهند شد.بعد از این زمان ، پیش تایید از بین خواهد رفت.
- فشردن پدال ترمز: در این وضعیت ، برای ایجاد آمادگی برای حالت استارت زدن ، حالت پیش تایید آغاز شده و در صورت پیدا شدن کلید هوشمند ، پیش تایید تا ۳۰ ثانیه باقی خواهد ماند.
- بستن سوییچ: در زمانی که سوییچ را می بندید،آنتن ها برای جستجوی کلید هوشمند فعال شده و در صورت یافتن ، پیش تایید برای مدت زمان ۳۰ ثانیه باقی خواهد ماند.
- اگر وضعیت دکمه ی استارت ، روی ACC قرار بگیرد ، همه ی پیش تایید ها پاک خواهد شد.

۴-هشدار

۴-۱- هشدار بیرون بودن کلید هوشمند

در زیر مراحل اعلام هشدار را می بینید :

۱-هنگامی که درب خودرو باز باشد:

- درب در حالتی که دکمه ی استارت در وضعیت ACC است باز است.
- واحد کنترل آنتن های ۱ و ۲ (زیر کنسول) را برای جستجوی کلید هوشمند فعال می کند.
- اگر کلید هوشمند در داخل خودرو نباشد ، فورا پیغام "KEY REMOVED FROM THE CAR" ظاهر خواهد شد و اگر کلید هوشمند پیدا شود ، پیغام مورد نظر فورا قطع خواهد شد.

۲-هنگامی که درب خودرو باز و بسته شود:

- در حالتی که وضعیت دکمه ی استارت در حالت ACC یا ON باشد و درب خودرو باز و بسته شود ، واحد کنترل توسط آنتن های زیر داشبورد ، جستجوی کلید را در داخل اتاق شروع خواهد کرد.
- اگر کلید در داخل اتاق یافت نشود ، بوق هشدار خارجی و داخلی به مدت ۵ ثانیه عمل خواهد کرد و پیغام گفته شده هم ظاهر خواهد شد.

هشدار آزاد نشدن قفل فرمان

در بعضی موارد ، حتی زمانی که واحد کنترل دستور آزاد شدن قفل فرمان را می دهد ، قفل فرمان نمی تواند آزاد شود و این مورد زمانی رخ می دهد که گشتاور زیادی به ستون فرمان وارد کرده باشید.اگر این عیب رخ دهد ، سیستم به این گونه هشدار می دهد که لامپ سبز رنگ دکمه ی استارت به مدت ۱۰ ثانیه چشمک زده و پیغام "Press start button while turn steering " ظاهر خواهد شد.

همانطور که گفته شد این مورد زمانی رخ می دهد که گشتاور زیادی به ستون فرمان وارد کنید ، بنابراین ، در حالی که دکمه ی استارت را فشار می دهید ، به آرامی فرمان را مقداری بچرخانید.

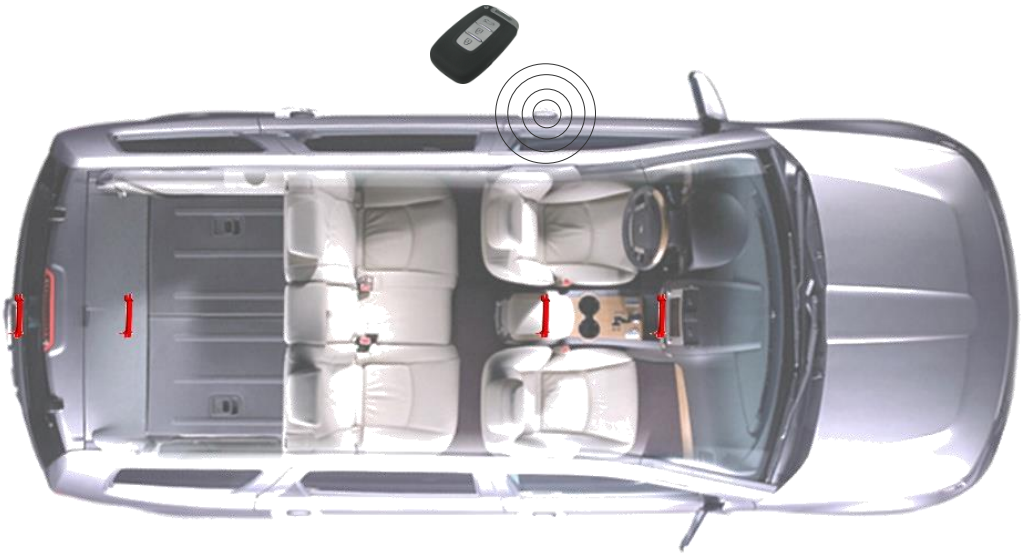
هشدار مشکل در قفل فرمان

واحد کنترل قفل فرمان دارای امکان خود عیب یابی است ، لذا در صورت بروز هر گونه ایراد در سیستم قفل فرمان ، از طریق مسیر ارتباطی بین قفل فرمان و واحد کنترل ، عیب مورد نظر به واحد کنترل اعلام می شود.

اگر قفل فرمان به دلیل اتصال کوتاه یا قطعی در مدارات خود ، نتواند عمل کند ، واحد کنترل لامپ کهربایی رنگ روی دکمه ی استارت را به مدت ۱۰ ثانیه به حالت چشمک زدن روشن می کند و پیغام "Check steering wheel lock " را نمایش می دهد.همچنین بوق هشدار داخلی هم به مدت ۳ ثانیه عمل خواهد کرد. اطلاعات وضعیت قفل فرمان هم از قفل فرمان و هم از PDMبه واحد کنترل ارسال می شود . در صورتی که این دو اطلاعات با یکدیگر تفاوت داشته باشند نیز حالت هشدار بالا اتفاق خواهد افتاد.

اگر این عیب در خودرو رخ دهد ، مدارهای قفل فرمان باید مورد بررسی قرار گیرند و قبل از بررسی مدارات و تعمیر آنها ، راهی برای آزاد کردن قفل فرمان وجود ندارد.

هشدار در هنگام قفل شدن درب



این هشدار در شرایط زیر رخ خواهد داد :

- دکمه ی استارت در وضعیت ACC یا IG ON
- همه ی درها بسته باشند.
- کلید هوشمند در خارج از خودرو و در نزدیکی دستگیره درب های جلو باشد.
- درب به وسیله کلید هوشمند یا دکمه ی روی دستیگره های جلو قفل شوند.

در این حالت اگر از دکمه ی روی دستگیره درب بخواهیم درب را قفل کنیم ، درب قفل نشده و بوق هشدار به مدت ۵ ثانیه عمل خواهد کرد و اگر به وسیله کلید هوشمند اقدام به قفل کردن درب ها بکنیم درب ها قفل نشده ولی بوق هشدار عمل نمی کند.

هشدار قفل شدن درب در زمانی که درب باز است

دراین حالت ، سوییچ بسته شده است.درب خودرو باز شده و قفل فرمان عمل کرده و فرمان را قفل کرده است.

اگر دکمه روی دستگیره درب خودرو را در این حالت فشار دهید ، واحد کنترل آنتن دستگیره درب را فعال کرده و کلید هوشمند را جستجو خواهد کرد. اگر کلید هوشمند در نزدیکی دستگیره درب یافت شود ، قفل درب ها عمل نکرده و بوق هشدار خارج از خودرو به مدت ۵ ثانیه عمل خواهد کرد.در این وضعیت اگر به وسیله کلید هوشمند فرمان قفل شدن را صادر کنید ، درب ها قفل می شوند ولی چراغ هشدار روشن نمی شود.

هشدار در زمانی که درب بسته است و کلید هوشمند در داخل اتاق جا مانده است.

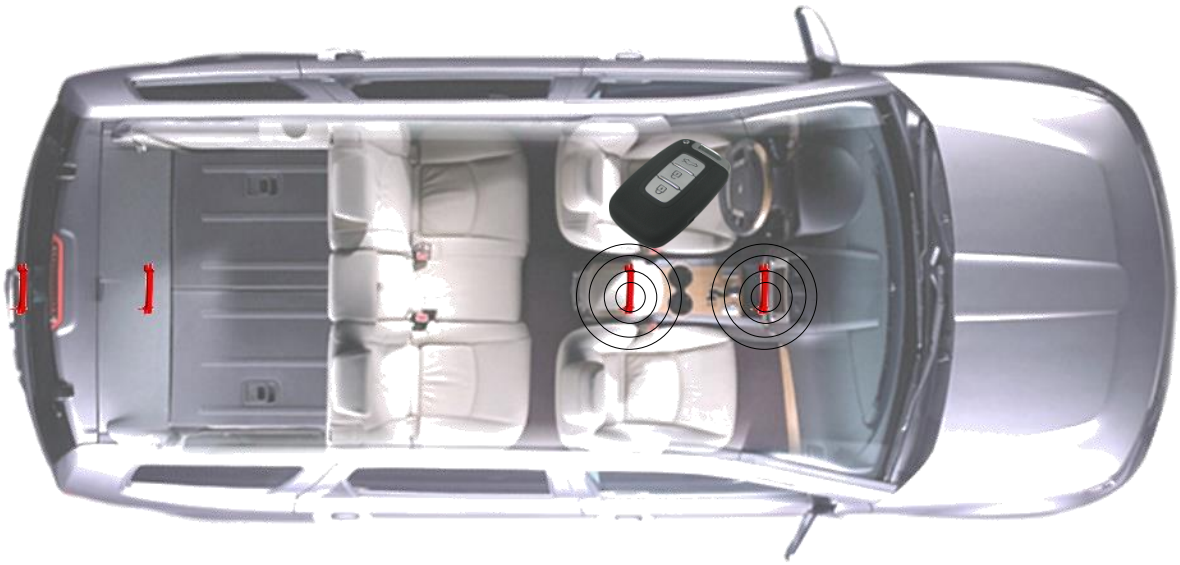
در این وضعیت ، سوئیچ بسته است ، همه ی درب ها بسته هستند ، در این وضعیت اگر دکمه قفل روی دستگیره درب فشرده شود ، آنتن های شماره ۱ و ۲ واقع در زیر کنسول فعال شده و کلید هوشمند را در داخل اتاق جستجو می کنند ، اگر کلید در داخل اتاق یافت شود ، درب ها قفل نشده و بوق هشدار خارجی به مدت ۵ ثانیه عمل خواهد کرد. در این حالت اگر به وسیله کلید هوشمند دوم دستور قفل شدن درب ها را صادر کنیم ، درب ها قفل خواهند شد.

هشدار جا ماندن کلید هوشمند در داخل اتاق

هشدار جا ماندن کلید هوشمند در داخل اتاق ، زمانی که درب خودرو باز است.

در این حالت ، اگر هنگامی که کلید در داخل اتاق جامانده است و در خودرو باز است ، فرمان قفل شدن درب ها را بدهیم ، آنتن های زیر کنسول ، فعال شده و کلید را در داخل اتاق جستجو خواهند کرد ، در صورت وجود کلید در داخل اتاق ، فرمان قفل شدن درب ها اجرا نخواهد شد.

هشدار جا ماندن کلید هوشمند در داخل اتاق ، زمانی که درب خودرو باز و بسته می شود.



وضعیت این هشدار نیز مانند حالت قبل بوده با این تفاوت که درب خودرو بسته شده است و در زمانی که فرمان قفل شدن درب ها صادر می شود، بوق هشدار خارجی به مدت ۵ ثانیه عمل کرده و قفل درب ها عمل نمی کند.

عیب یابی

جدول کدهای خطا :

ردیف	کد خطا	علت بروز کد خطا
۱	B ۱۶۰۲	قطعی در مدار CAN HIGH یا CAN LOW در ارتباط با واحد کنترل PIC
۲	B۱۶۰۳	قطعی در مدار CAN HIGH یا CAN LOW در ارتباط با واحد کنترل PIC
۳	B۱۶۰۴	قطع ارتباط CAN بین PIC و BCM برای مدت بیشتر از ۳ ثانیه
۴	B۱۶۰۵	قطع ارتباط CAN بین PIC و DDM برای مدت بیشتر از ۳ ثانیه
۵	B۱۶۰۶	قطع ارتباط CAN بین PIC و ADM برای مدت بیشتر از ۳ ثانیه
۶	B۱۶۲۵	عیب در مسیر ارتباطی بین PIC و واحد کنترل الکترونیکی موتور
۷	B۱۹۷۱	در صورت فعال بودن سیگنال موقعیت P ، در سرعت بالاتر از ۳KM/H این کد رخ می دهد
۸	B۱۹۷۸	یکسان نبودن سیگنال رسیده ار قفل فرمان و PDM به واحد کنترلPIC
۹	B۱۹۸۷	مشکل در عملکرد PDM
۱۰	B۱۹۸۸	اتصال کوتاه در مدار برق قفل فرمان
۱۱	B۱۹۸۹	اتصال کوتاه در مدار بدنه قفل فرمان
۱۲	B۱۹۹۰	اتصال کوتاه در مدار برق قفل فرمان
۱۳	B۱۹۹۱	اشکال در مدار نگهدارنده ی کلید هوشمند

سیستم سوخت رسانی

عیب یابی اولیه سیستم کنترل موتور :

اگر هر یک از موارد زیر اتفاق افتاد ابتدا عیب یابی معمولی خود شامل چک کردن موتور (خرابی سیستم جرقه ، تنظیمات موتور نادرست و ..) را بررسی نمایید و سپس سیستم کنترل موتور بنزینی را توسط دستگاه عیب یاب بازرسی نمایید .

۱. موتور به سختی روشن می شود ویا اصلا روشن نمی شود .
۲. دور آرام به صورت نوسانی است (ثابت وپایدار نیست)
۳. عملکرد موتور در رانندگی ضعیف است .

چراغ اخطار (MIL) در سیستم مدیریت موتور:

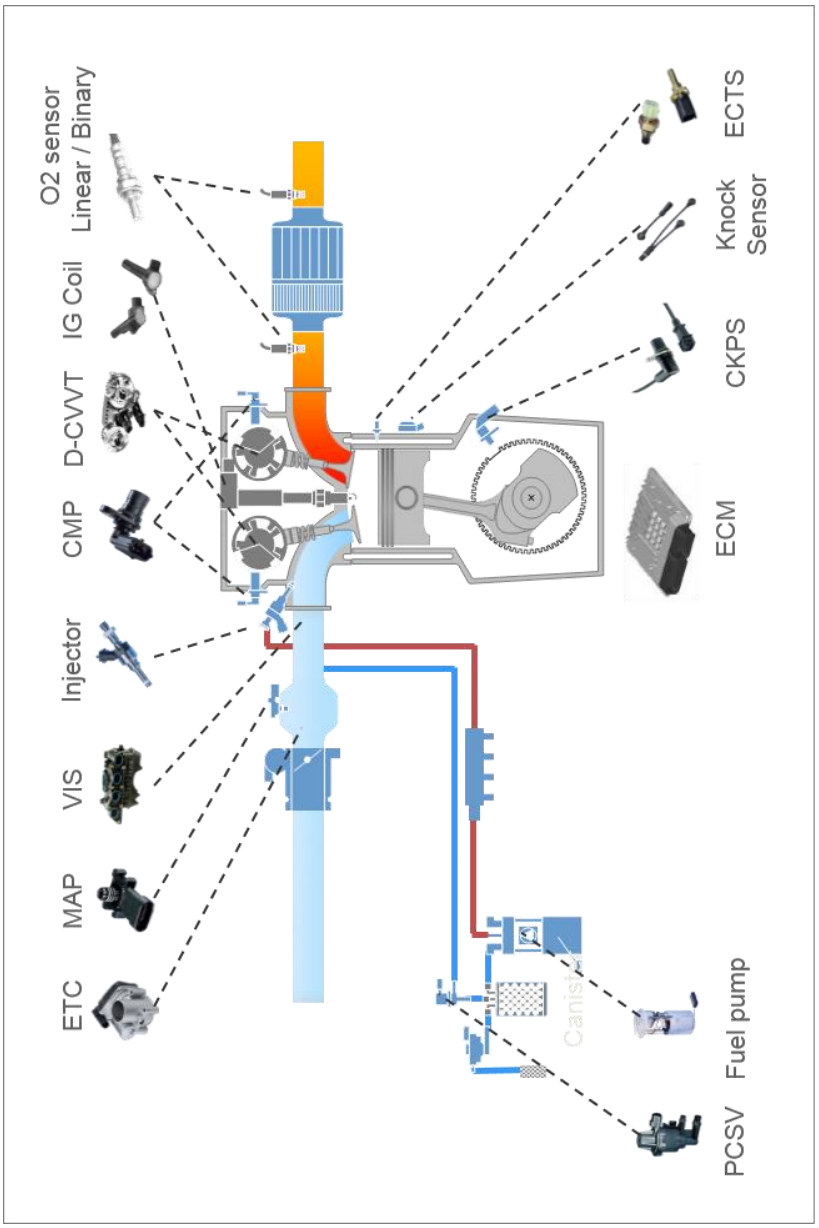
یک چراغ اخطار خرابی (MIL) جهت آگاه کردن راننده در زمان وقوع عیب تعبیه شده است که در زمان باز بودن سوییچ خودرو (موقعیت ON) و روشن نبودن خودرو به صورت دائم روشن است و اگر در سیستم ایرادی وجود نداشته باشد این چراغ (MIL) پس از ۳ ثانیه از زمان روشن شدن خودرو خاموش می شود .
حال اگر سیستم مدیریت موتور از نوع EOBD باشد
اگر هر یک از خرابی های زیر به وجود آید چراغ اخطار MIL روشن می شود .

کاتالیست
سیستم سوخت
سنسور جریان هوای ورودی (MAFS)
سنسور دمای هوای ورودی (IATS)
سنسور دمای آب موتور (ECTS)
سنسور موقعیت دریچه گاز (TPS)
هر کدام از اکسیژن سنسور ها
انژکتورها
احتراق نارس(Misfire)
سنسور موقعیت میل لنگ (CKPS)
سنسور موقعیت میل بادامک (CMPS)
سنسور سرعت خودرو (VSS)
عملگر کنترل دور آرام (ISCA)
برق تغذیه سیستم
کنترل یونیت موتور ECM/ PCM
خرابی در سیستم گیربکس
سنسور موقعیت پدال گاز

و همچنین اگر سیستم مدیریت موتور NON-EOBD باشد اگر هر یک از خرابی های زیر به وجود آید چراغ اخطار MIL روشن می شود .

- اکسیژن سنسور های بالا
- سنسور جریان هوای ورودی (MAFS)
- سنسور موقعیت دریچه گاز (TPS)
- سنسور دمای آب موتور (ECTS)
- عملگر کنترل دور آرام (ISCA)
- انژکتورها
- کنترل یونیت موتور ECM/ PCM

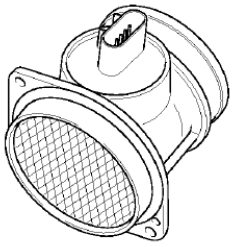
شماتیک کلی از اجزای سیستم سوخت رسانی:



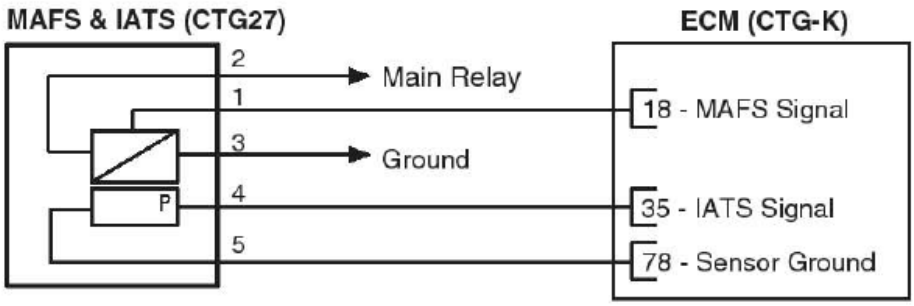
< Nu MPI engine >

سنسور جرم هوای ورودی(Mass Air Flow Sensor):

این سنسور که به سنسور MAF معروف می باشد بین هواکش و دریچه گاز قرار گرفته است.



این سنسور از نوع فیلم داغ بوده و میزان هوای ورودی به داخل مانیفولد را اندازه گیری می کند. اساس عملکرد این سنسور بر مبنای انرژی از دست رفته در اثر برخورد هوای ورودی با فیلم داغ می باشد. این سنسور اطلاعات مبنی بر میزان هوای ورودی را به ECM ارسال کرده و از این اطلاعات برای تعیین میزان سوخت و زمان جرقه استفاده می شود. معمولا در خودروهایی که دارای این سنسور هستند، سنسور دمای هوای ورودی نیز به صورت یکپارچه در این سنسور تعبیه شده است. لذا این سنسور معمولا به صورت ۵ پین و به جزئیات زیر می باشد.



همانطور که گفته شد قاعده کلی نحوه عملکرد سنسور MAF بر اساس پدیده انتقال حرارت بین منبع حرارتی و هوا می باشد زمانیکه یک فیلم حرارتی در مسیر جریان هوای ورودی به موتور تولید می شود باعث گرم شدن مسیر حرکت می شود و این توده هوای گرم با جریان هوای مکیده شده به موتور سرد می شود . کنترل یونیت موتور (ECM)میزان جریان (آمپر) مصرفی این سنسور را جهت ثابت نگه داشتن دمای مسیر در رنج دمای خاص تعریف شده کنترل می کند، (در حدود C ۱۷۰) برای مثال وقتی که جریان هوا افزایش می یابد این سنسور آمپر بالاتری مصرف می کند تا دمای مرجع ثابت بماند و کنترل یونیت موتور از میزان تغییرات جریان (آمپر مصرفی) می تواند دبی هوای ورودی را محاسبه نماید.

مقدار دبی جریان هوای اندازه گیری شده توسط سنسور MAF برای کنترل یونیت موتور (ECM) ارسال می گردد لذا توسط دستگاه عیب یاب مقادیر خروجی این سنسور به دبی هوای ورودی و ولتاژ خروجی قابل نمایش است .

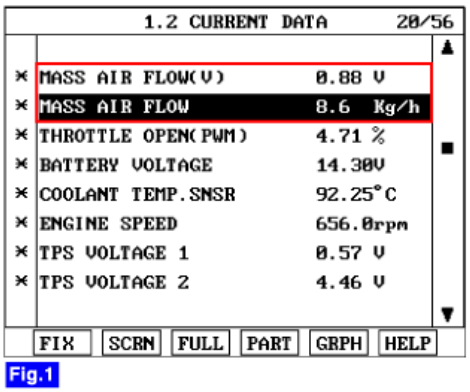


Fig.1

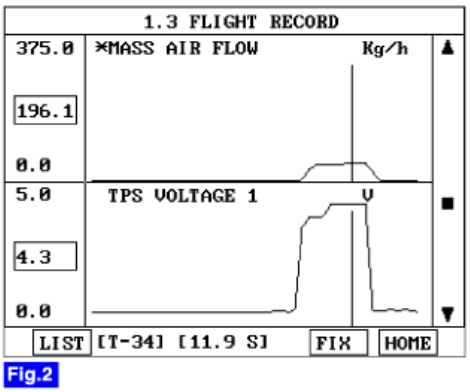


Fig.2

Fig 1) Normal data at idle
Fig 2) Normal data at D-range stall

مشکلات ناشی از خرابی سنسور :

- کاهش شتاب خودرو
- Hesitation (در دور آرام و در حین رانندگی)
- نسبت سوخت به هوا ناپایدار (حالت رقیق و غلیظ)

※ زمانیکه سنسور MAF خراب می شود ، مقادیر این سنسور توسط دور موتور و سنسور موقعیت دریچه گاز محاسبه می شود . این قبیل نقش جایگزین سنسور را به اصطلاح "fail safe " یا "Limp home " می گویند.

۱,۲ نحوه عیب یابی :

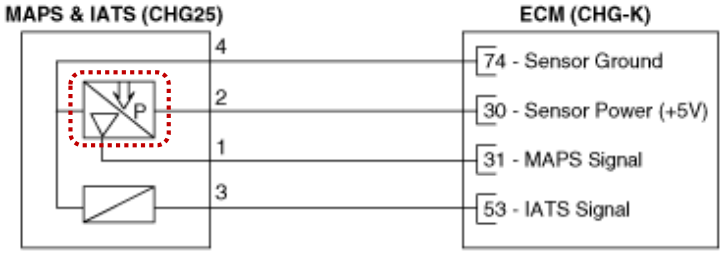
برای بررسی خرابی سنسور MAF ، ابتدا مقادیر خروجی سنسور را بخوانید و اگر مقادیر خوانده شده با مقادیر درج شده در کتابچه تعمیرات مطابقت نداشت نسبت به بررسی قطعه یا مدار مربوطه اقدام نمایید .

سنسور فشار مانیفولد (MAP):

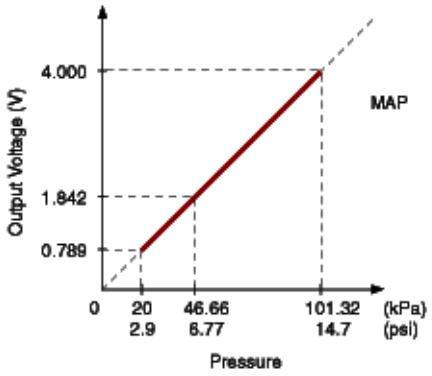
سنسور فشار مانیفولد یک سنسور از نوع پیزوالکتریک دیافراگمی است و روی مانیفولد هوای ورودی نصب می شود . این سنسور فشار هوا را حس میکند و سیگنال آنالوگ متناسب با فشار را به ECM می فرستد. ECM بر اساس این سیگنال مقدار هوای ورودی به موتور را برآورد می کند. این سنسور از یک عنصر پیزو الکتریک و IC که سیگنال خروجی عنصر پیزو الکتریک را تقویت می کند تشکیل شده است. پیزو الکتریک به صورت دیافراگم سیلیکونی است که حساس به فشار است. با تغییر فشار دیافراگم متناسب با آن تغییر حالت می دهد و این تغییر تبدیل به ولتاژمی شود و برای ECM ارسال می گرددکه وضعیت تغییرات فشار و تغییرات ولتاژ ارسالی این سنسور برای کنترل یونیت را در جدول زیر مشاهده می نمایید .

Pressure(kPa)	Output Voltage (V)
۲۰,۰	۰,۷۹
۴۶,۶۶	۱,۸۴
۱۰۱,۳۲	۴,۰

در صورتی که خودرو فاقد سنسور MAF باشد به طور معمول، سنسور دمای هوای ورودی در سنسور MAP قرار می گیرد. لذا در صورتی که این سنسور و سنسور دمای هوای ورودی یکپارچه باشند این سنسور دارای ۴ پین در کانکتور خود بوده و در غیر اینصورت دارای ۳ پین می باشد.



همانطور که گفته شد سیگنال این سنسور آنالوگ و متناسب با فشار مانیفولد هوا می باشد که طبق نمودار زیر قابل بررسی است.



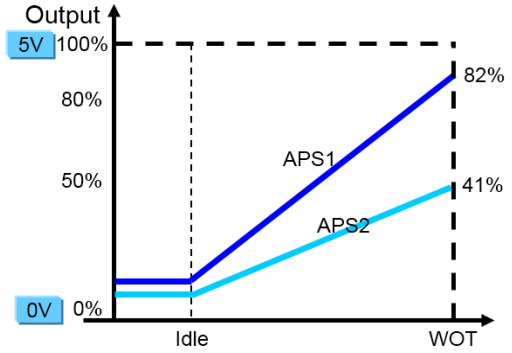
سنسور دمای هوای ورودی نیز از نوع NTC می باشد که با افزایش دمای هوای ورودی، مقاومت سنسور کاهش می یابد. جدول مقاومت سنسور بر اساس دمای هوای ورودی نیز مطابق زیر می باشد.

Temperature		Resistance(kΩ)
°C	°F	
40	-40	40.93 ~ 48.35
-20	-4	13.89 ~ 16.03
0	32	5.38 ~ 6.09
10	50	3.48 ~ 3.90
20	68	2.31 ~ 2.57
40	104	1.08 ~ 1.21
60	140	0.54 ~ 0.66
80	176	0.29 ~ 0.34

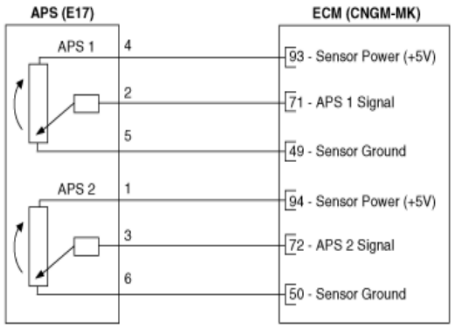
سنسور پدال گاز (APS):

در خودروهایی که مجهز به دریچه گاز برقی هستند برای اینکه میزان فشردن پدال گاز مشخص گردد از سنسور پدال گاز استفاده شده است. این سنسور که بسیار مشابه سنسور موقعیت دریچه گاز می باشد از نوع پتانسیومتری می باشد. برای ایمنی بیشتر در عملکرد سنسور، از دو سنسور جداگانه در یک مجموعه استفاده کرده اند که هر یک پشتیبان سنسور دیگر می باشد. معمولا سیگنال یکی از سنسورها نصف سنسور دیگر می باشد.

Failure	Control	Symptom
APS ۱ fault	ECM looks at APS ۲	Normal
APS ۲ fault	ECM looks at APS ۱	
APS ۱,۲ fault	Limp-home mode	Engine idle state (under ۱۲۰۰rpm)



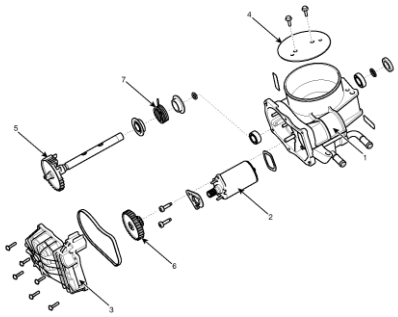
Specifications



Circuit Diagram

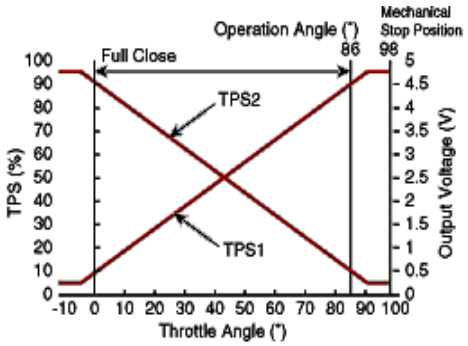
دریچه گاز برقی (Electronic Throttle Control):

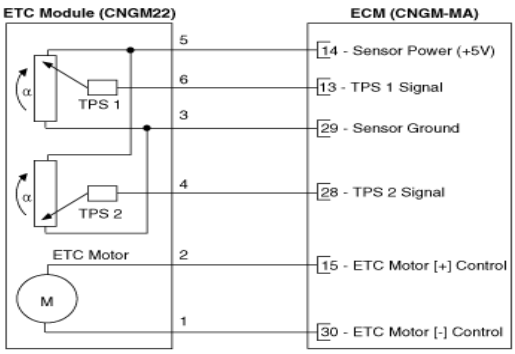
دریچه گاز برقی شامل موتور کنترل زاویه دریچه گاز، سنسوررموقعیت دریچه و پوسته و دریچه گاز می باشد. زمانی که راننده پدال گاز را فشار می دهد، اطلاعات میزان فشردگی پدال توسط سنسورهای پدال گاز به ECM ارسال می گردد. حال ECM با توجه به اطلاعات موجود، دستور عملکردی برای موتور دریچه گاز ارسال می کند و دریچه به میزان لازم باز خواهد شد. در این زمان برای اطمینان از صحت عملکرد موتور دریچه گاز و میزان باز بودن دریچه، سنسور موقعیت دریچه گاز دخالت کرده و موقعیت دریچه را به ECM گزارش می دهد. این سنسور نیز معمولا همانند سنسور پدال گاز شامل دو سنسور می باشد که جهت عیب یابی و ایمنی بیشتر در عملکرد سنسور بدین شکل بکار گرفته شده است.



۱. پوسته دریچه گاز
۲. موتور دریچه گاز
۳. سنسور موقعیت دریچه گاز
۴. دریچه گاز
۵. دنده
۶. دنده دور آرام
۷. فنر برگشت دهنده

همانطور که گفته شد سنسور موقعیت دریچه گاز شامل دو سنسور می باشد که نقشه سیم کشی و گراف عملکرد آنها مطابق زیر می باشد.





با توجه به وجود ۲ سنسور در مجموعه سنسور موقعیت دریچه گاز، در صورت خرابی سنسورها، عملکرد ECM به صورت زیر خواهد بود.

Failure	Control	Symptom
TPS ۱ fault	ECM looks at TPS۲	Normal
TPS ۲ fault	ECM looks at TPS۱	
TPS ۱,۲ fault	Limp-home mode (Throttle valve stuck at ۷□)	Engine RPM is limited at below. ۱،۵۰۰rpm and vehicle speed at maximum ۴۰ ~ ۵۰ km/h (۲۵ ~ ۳۱ mph)

عیب یابی:

۱. سنجش مقومت سنسورها: بدین منظور سوئیچ را بسته، مقاومت بین پایه های مرتبط با هر سنسور را طبق نقشه فوق و نقشه برق هر خودرو بررسی نمائید. مقدار این مقاومت باید طبق جدول زیر باشد.

Item	Sensor Resistance(kΩ)
TPS1	1.6 ~ 2.4 [20℃(68°F)]
TPS2	1.6 ~ 2.4 [20℃(68°F)]

۲. همچنین مقاومت سیم پیچ موتور دریچه گاز نیز مطابق زیر قابل بررسی می باشد.

Item	Specification
Coil Resistance (Ω)	1.275 ~ 1.725 [20℃(68°F)]

۳. سیگنال خروجی سنسور نیز توسط دستگاه عیب یاب یا مولتی متر قابل بررسی و مطابق جدول زیر می باشد.

Throttle Angle	Output Voltage (V)	
	TPS 1	TPS 2
C.T	0.25 ~ 0.9	Min.4.0
W.O.T	Min.4.0	0.25 ~ 0.9

جهت اطلاع از جزئیات بیشتر در مورد ولتاژ خروجی هر یک از سنسورها با توجه به درصد باز بودن دریچه گاز می توانید به جدول زیر مراجعه نمائید.

[Throttle Position Sensor (TPS)]

Throttle Angle(°)	Output Voltage(V)	
	TPS1	TPS2
0	0.0	5.0
10	0.5	4.5
20	0.9	4.1
30	1.4	3.6
40	1.8	3.2
50	2.3	2.7
60	2.7	2.3
70	3.2	1.8
80	3.6	1.4
90	4.1	0.9
100	4.5	0.5
110	5.0	0.0

وضعیت های Limp Home در دریچه گاز برقی:

زمانی که سیستم دریچه گاز برقی دچار مشکل می شود برای فراهم شدن وضعیت رانندگی ایمن، وضعیت های مختلفی به عنوان Limp Home در خودرو ایجاد می گردد که طبق شرایط جداول زیر می باشد.

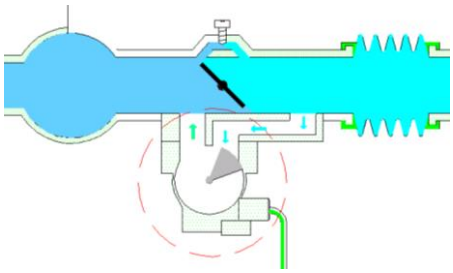
۱. سیستم مدیریت موتور Siemens در موتورهای تتا

ایراد	اقدام متقابل (Limp-Home Mode)
خرابی موتور الکتریکی دریچه گاز	دریچه گاز در زاویه 5° ثابت می شود
خرابی TPS-1, 2	اگر TPS-1 خراب شود از اطلاعات TPS-2 استفاده می شود
	اگر TPS-2 خراب شود از اطلاعات TPS-1 استفاده می شود
	اگر TPS-1, 2 هردو خراب شود دریچه گاز در زاویه 5° ثابت می شود .
خرابی APS-1, 2	اگر APS-1 خراب شود از اطلاعات APS-2 استفاده می شود
	اگر APS-2 خراب شود از اطلاعات APS- استفاده می شود
	اگر APS-1, 2 هردو خراب شود دریچه گاز در زاویه 5° ثابت می شود .

۲. سیستم مدیریت موتور دلفی در

دسته	وضعیت	نشانه	علت
وضعیت ۱	کنترل یونیت ، موتور را خاموش می کند	موتور خاموش	- زمانیکه الگوریتم قابل اطمینانی توسط ETC اتفاق نمی افتد . - ایراد در برنامه اجرایی PCM نسبت به ETC . - عملکرد غیر عادی در سیستم ورودی موتور یا مجموعه دریچه گاز
وضعیت ۲	کنترل یونیت ، دور موتور را به دور آرام کاهش می دهد و گشتاور موتور را تحت کنترل می گیرد .	با کنترل زمان جرقه و تزریق سوخت دور موتور به دور آرام می رسد .	- اگر سیستم ETC نتواند قدرت موتور را با استفاده از دریچه گاز کنترل کند . - زمانیکه کنترل وضعیت دریچه گاز غیر ممکن یا اطلاعات ارسالی آن کاملا معیوب است .
وضعیت ۳	دور موتور به دور آرام کاهش می یابد	کنترل یونیت اطلاعی از وضعیت پدال گاز ندارد و بنابراین به کنترل موتور در وضعیت دور آرام ادامه می دهد .	- مواقعیکه اطلاعات قابل اطمینانی از انتظارات مشتری به علت خرابی پدال گاز وجود ندارد . - خرابی هر دو سنسور APS-1,2 - خرابی نرم افزار داخلی کنترل یونیت
وضعیت ۴	محدود کردن کارایی و قدرت موتور	قدرت موتور با پدال گاز رابطه مستقیم دارد و کنترل می شود و قدرت موتور در دور آرام مورد نیاز است . (رانندگی در ترافیک عادی شهری یا زمانیکه امکان بالا رفتن از سربالایی وجود نداشته باشد)	زمانیکه سیستم ETC نمی تواند با کنترل دریچه گاز ، قدرت موتور را به طور کامل کنترل کند .
وضعیت ۵	محدود کردن قدرت موتور	قدرت موتور با توجه به پدال گاز تغییر می کند اما راننده متوجه کاهش قدرت موتور می شود (معمولا خودرو سنگین حرکت می کند) (در این مواقع لامپ اخطار موتور روشن می شود ، در ترافیک های شهری اتفاق می افتد)	- زمانیکه میزان اعتماد کنترل یونیت به اقدام راننده کاهش می یابد - زمانیکه ماکزیمم گشتاور موتور کاهش می یابد - خرابی APS ، ولتاژ جرقه ضعیف ، خرابی سیستم مدیریت موتور
وضعیت ۶	نرمال	قدرت موتور و کارایی آن با توجه به وضعیت پدال گاز کنترل می شود	

عملگر کنترل دور آرام موتور (ISA) :



خصوصیات و ویژگی ها :

در سیستم کنترل دور موتور در وضعیت دور آرام، عملگر کنترلی ISA بر روی دریچه هوای ورودی موتور قرار گرفته است . این عملگر که مسیر فرعی ورود هوا به مانیفولد هوای ورودی را کنترل می کند ؛ کنترل یونیت موتور ECM ، با فرمان های دقیقی که به این عملگر می فرستد میزان دبی هوای ورودی به موتور را در زمانیکه دریچه هوا بسته است را کنترل می کند .

وظایف عملگر کنترل دور آرام ISA :

۱) کنترل دور موتور (RPM) در وضعیت دور آرام : جهت تحقق بخشیدن اپتیمم سوخت اقتصادی و مهار وضعیت های غیر عادی موتور شامل لرزش های ریز ، و تکان های محسوس با کنترل کردن دور موتور در حدود مشخص شده توسط کنترل یونیت موتور.

۲) کنترل دور موتور در زمان استارت : کنترل دور موتور بر اساس تغییرات دمای آب موتور با کنترل جریان هوای ورودی به موتور در زمان استارت موتور

۳) بالاترین دور آرام : بالاترین دور آرام موتور بر اساس دمای آب موتور برای کاستن زمان گرم شدن موتور در زمان استارت سرد

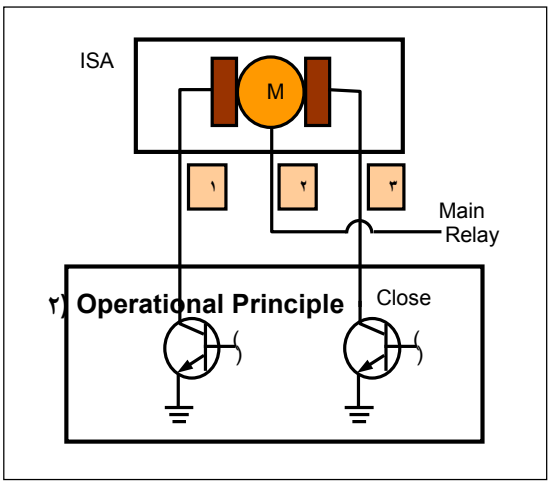
۴) بالابردن دور موتور : بالا بردن دور آرام موتور بر اساس افزایش بارهای الکتریکی (روش شدن لامپ ها ، افزایش مصرف لوازم الکتریکی) و یا افزایش بار اعمالی به موتور در گیربکس های اتوماتیک .

۵) متعادل کننده یا میراکننده ضربه موتور : کم کردن ضربه اعمال شده در موتور زمانیکه دریچه گاز بسته شده به علت کاهش ناگهانی سرعت و کاهش دادن گازهای آلاینده خروجی اگزوز که در این مواقع تولید می شود .

۶) خرابی امن (Fail Safe)

کارکرد کلی :

عملگر ISA شامل دو سیم پیچ است (کویل) و با توجه به میزان هوای مورد نیاز که از طریق مسیر جانبی تامین می شودECM میزان ولتاژ مورد نیاز این دو کویل را تامین می کند که نتیجه آن دور موتور مورد انتظار است که اگر آن فراهم نشود دو کویل به کار رفته در ساختار ISA در جهت باز شدن یا بسته شدن مسیر کانال فرعی تحریک می شوند .

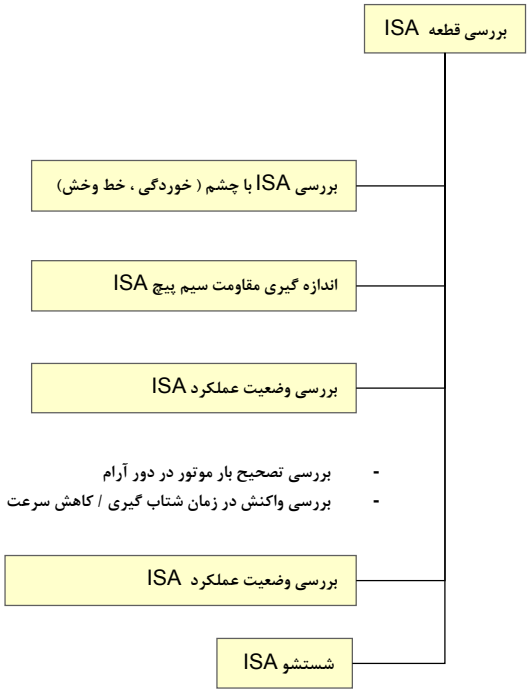


[ISA inner coils]

عیب یابی قطعه

۱) فلوچارت عیب یابی :

بیشترین علت تکرار خرابی ISA وجود ذرات خارجی در بین قطعات متحرک به علت کثیف شدن قطعه می باشد، اگر این قطعه کثیف شود میزان دبی هوای ورودی به موتور تغییر می کند و به همین دلیل دور آرام موتور نیز تغییر می کند و ECM سعی می کند کنترل مطلوب را از طریق پروسه معرفی خودکار (Learning) انجام دهد اما اگر آلودگی زیاد باشد کنترل دبی جریان هوای ورودی به موتور به سختی صورت می گیرد که نتیجه آن لرزش موتور می باشد .



۲) بررسی از نظر چسبندگی

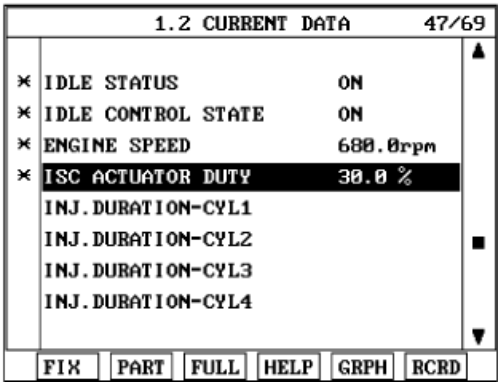
عملگر ISA به سادگی با ذرات خارجی معلق در هوا کثیف می شود و اگر میزان کثیفی ISA زیاد باشد باعث خاموش شدن موتور می گردد .

◄ نشانه ها و کد های خطا (در صورت چسبندگی) :

نشانه ها	کد خطای مرتبط
- در زمان استارت ، موتور خاموش می شود ویا دور موتور افزایش می یابد - پایدار نبودن دور موتور در زمان تغییر میزان بار اعمالی به موتور - خاموش شدن موتور خودرو در زمان متوقف کردن خودرو	- P۰۵۰۶ : گیرپاژ بودن سلونویید مربوط به باز کردن دریچه - P۰۵۰۷ : گیرپاژ بودن سلونویید مربوط به مسدود کننده دریچه

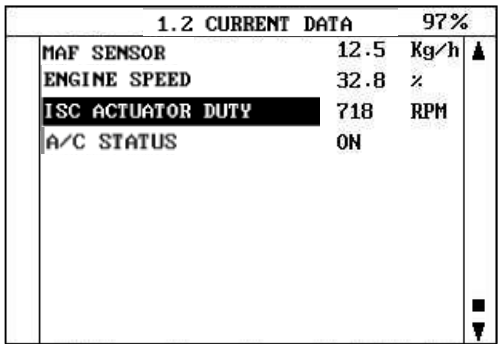
◄ بازرسی و پیش بینی ها :

۱) بررسی درصد کارکرد ISA در دور آرام موتور



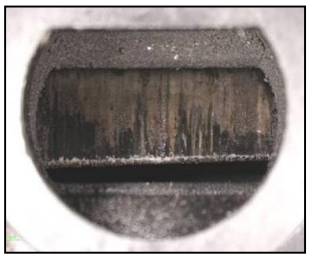
۲) بررسی نمایید که در دور آرام با تغییر میزان بار اعمالی به موتور ، دور آرام تنظیم می شود یا خیر؟

- روشن کردن سیستم A/C : 32.8%
- روشن کردن لامپ های جلو : 28.9%
- روشن کردن بخاری : 28.9%
- تغییر وضعیت دنده به "D" : 31.3%



۳) مکرراً پدال گاز را فشار داده و رها کنید و چک نمایید که دور موتور به آرامی به وضعیت اولیه خود بر می گردد یا خیر .

۴) عملگر ISA را از نظر انباشتگی کربن یا جسم خارجی بر روی ساختار آن بررسی نمایید .



☜ اگر مانعی از جمله کربن گرفتگی در عملکرد عملگر ISA وجود دارد آن را برطرف نمایید و سپس دوباره عملکرد را چک نمایید .

☜ اگر بعد از کربن زدایی و یا برطرف کردن عامل اختلال ، تغییری در عملکرد ISA به وجود نیامد، این قطعه خراب شده است و نیاز به تعویض دارد .

۳) بررسی خرابی کویل ISA :

عملگر ISA توسط دو کویل کار می کند اگر کویل ها ضعیف شوند این قطعه معیوب می گردد .

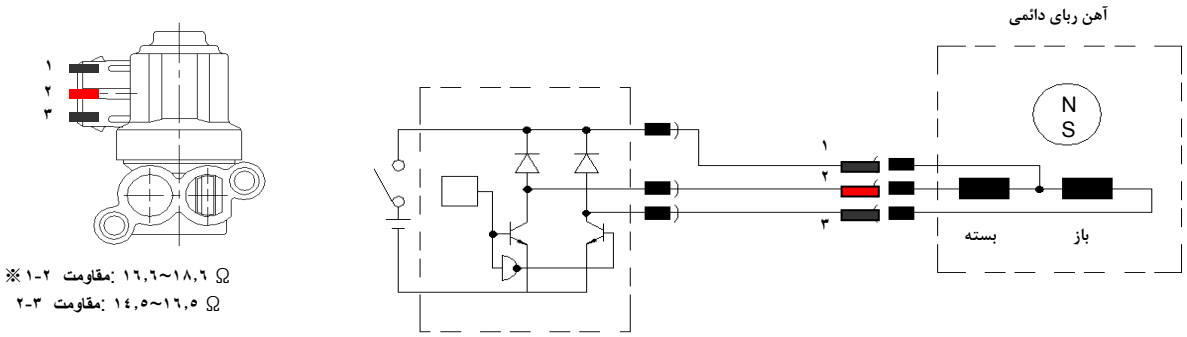
نشانه ها و کد های خطا (در صورت چسبندگی) :

نشانه ها	کدهای خطای مرتبط
- دور آرام پایین ، موتور ضعیف و لرزش ریز دارد . - کارکردن در وضعیت limp-home (دور موتور در حدودRPM ۱۲۰۰ ثابت است)	- قطعی و یا اتصال کوتاه شدن سولنویید مربوط به باز کردن دریچه : P۱۵۰۵, P۱۵۰۶, P۱۵۱۰, P۱۵۱۳ - قطعی و یا اتصال کوتاه کردن سلونویید مربوط به مسدود کننده دریچه :P۱۵۰۷, P۱۵۰۸, P۱۵۵۲, P۱۵۵۳

◄ بازرسی و پیش بینی ها :

۱) بررسی مقاومت کویل : مقاومت بین ترمینالهای ۱-۲ (باز) و ۲-۳ (بسته) را اندازه گیری نمایید .
☜اگر مقاومت از آنها بالااست با یک قطعه نو تعویض نمایید .

۲) وضعیت سیم کشی را بررسی نمایید : سیم کشی را از نظر اتصال ضعیف و یا وضعیت کانکتور سیم ها بررسی نمایید .



۳) کربن زدایی ISA :

۱) سطوح داخلی و کناری ISA را توسط اسپری پاک کننده ، کربن زدایی نمایید .

☜ همانطور که در شکل نشان داده شده اسپری پاک کننده را در زاویه قائمه (۹۰ درجه) با سطح ISA اسپری نمایید تا باعث خرابی یاتاقان های آن نشوید .

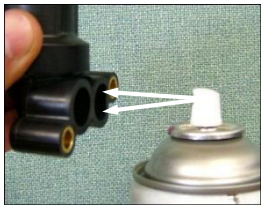
حلال پاک کننده را با تکان دادن ISA تمیز کنید و توسط یک پارچه کتانی کربن های انباشته شده را از پوشش و کناره های سطح ISA تمیز نمایید.

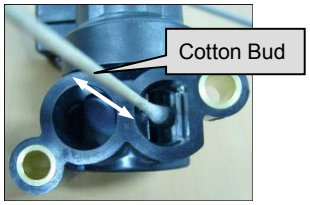
۲) چندین بار به آرامی دریچه را باز وبسته کرده و توسط یک پارچه کتانی سطوح را تمیز نمایید .

۳) با تکان دادن مجموعه ISA حلال پاک کننده را خشک نمایید و سپس توسط پارچه کتانی کربن روی کاور عملگر را تمیز نمایید .

۴) عملیات بالا را دو یا سه بار تکرار نمایید و سپس مطمئن شوید که کربن ها از روی عملگر کاملا پاک شده باشد .

☜ با گشتاور ۶N.M ~۸ عملگر ISA را بر روی مجموعه مانیفولد نصب نمایید .

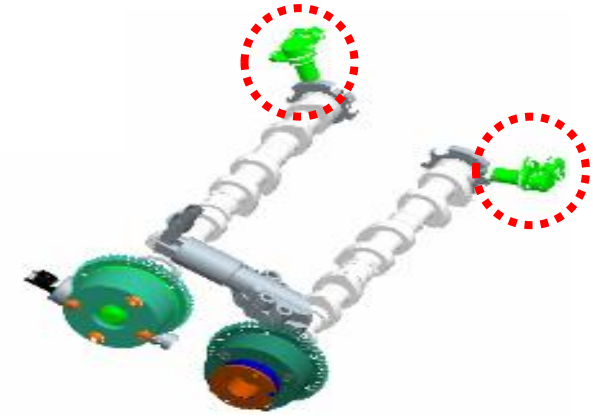

[Cleaner injection]

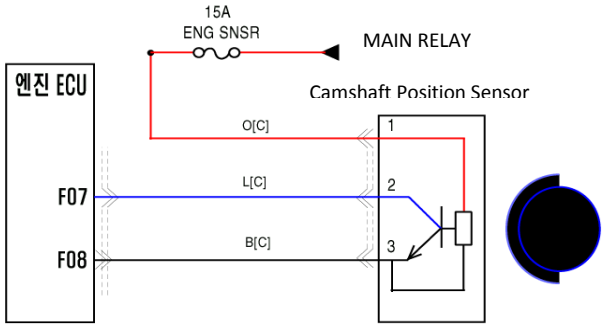


[Slide opening/closing using a cotton bud]

[Cleaner]

سنسور موقعیت میل سوپاپ (CMP):



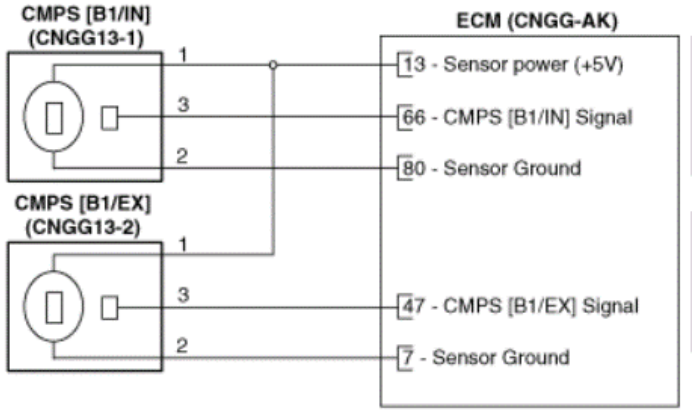


سنسورموقعیت میل سوپاپ از نوع اثر هال (hall type) می باشد و موقعیت میل سوپاپ را توسط اثرهال اندازه می گیرد. ECMمی تواند موقعیت پیستون در سیلندر یک را تشخیص دهد اما با این اطلاعات، مشخص نمی گردد که دقیقا مرحله تراکم سیلندر یک چه زمانی می باشد لذا در این زمان سنسور موقعیت میل سوپاپ به کمک آمده و مرحله تراکم سیلندر یک را برای زمان جرقه صحیح به ECM گزارش می دهد.

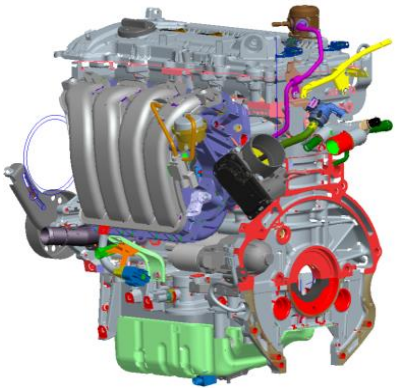
این سنسور بروی درپوش سوپاپ ها (قالپاق موتور) نصب شده است. و از یک چرخ دنده که متصل به میل سوپاپ است استفاده می کند در واقع در ساختمان این سنسور یک IC اثر هال به کار گرفته شده که با تغییر شار مغناطیسی تولید ولتاژ می کند و ولتاژ تولیدی برای کنترل یونیت موتور ارسال می گردد .

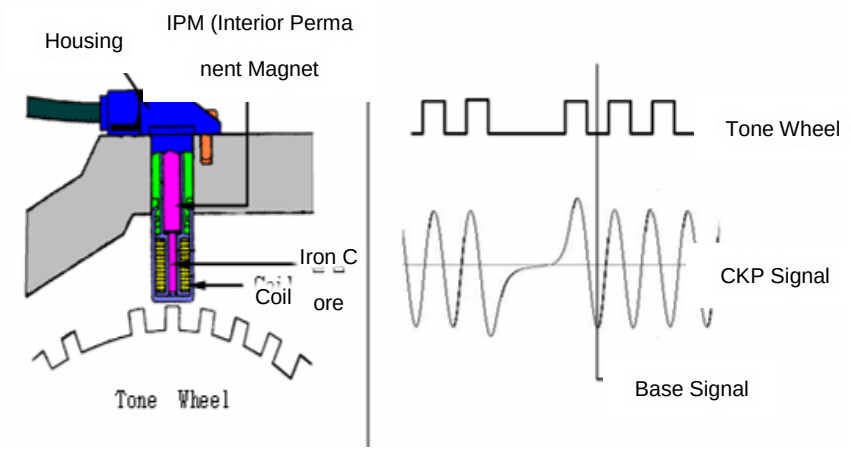
اطلاعات سنسور CMP در صورت بروز مشکل در سیگنال سنسور CKP به عنوان سیگنال دور موتور در ECM مورد استفاده خواهد بود.

Level	Output Pulse (V)
High	۵
Low	۰
Item	Specification
Air Gap (mm)	۰,۵ ~ ۱,۵



سنسور موقعیت میل لنگ(CKP):



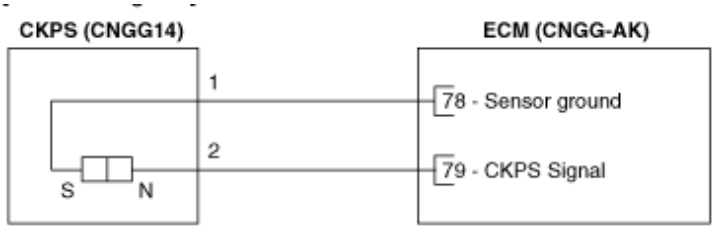


این سنسور موقعیت میل لنگ را تشخیص می دهد. این سنسور درمیان سنسورها دارای بیشترین اهمیت است. اگر CKP نتواند سیگنال ارسال کند، رله سوخت نمی تواند فعال شود، بنابراین بدون سنسور CKP خودرو روشن نمی شود. محل نصب این سنسور روی گلدانی جلوی گیربکس روبروی فلایویل است. در بسیاری از موارد نیز خرابی سیگنال سنسور دور موتور باعث خاموش شدن موتور و سپس روشن شدن با تاخیر موتور خواهد شد.

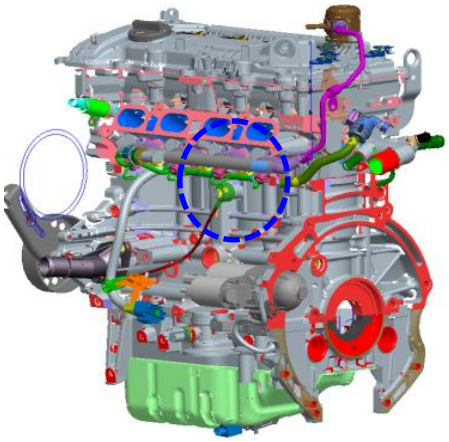
این سنسور جریان متناوب (سینوسی) تولید می کند.به این منظور ساختمان این سنسور از یک آهنربای دایمی به همراه سیم پیچی که دور آن پیچیده شده تشکیل شده است. بر روی فلایویل ۵۸ دندانه وجود دارد وجای دو دندانه خالی است با عبور هر دندانه از مقابل سنسور به علت تغییر میدان مغناطیسی یک ولتاژ سینوسی درسیم پیچ القا می شود اما هنگامی که دودندانه خالی مقابل سنسور قرارگرفت هیچ ولتاژی تولید نمی شود.ECMدر این هنگام نقطه مرگ بالای پیستون ۱ را تشخیص می دهد ومتناسب با آن دستور جرقه و پاشش را می دهد.

شایان ذکر است که سنسورهای دور موتور می توانند از نوع القایی یا از نوع اثر هال باشند که انواع القایی دو پین و انواع اثرهال سه پین می باشند.

Item	Specification
Coil Resistance (Ω)	۷۷۴ - ۹۴۶ Ω
Item	Specification
Air Gap (mm)	۰,۳ ~ ۱,۳

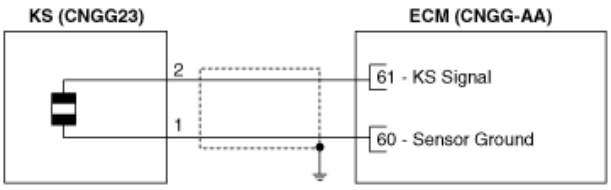


سنسور ضربه (knock sensor) :

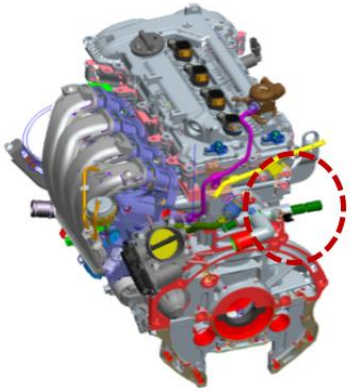


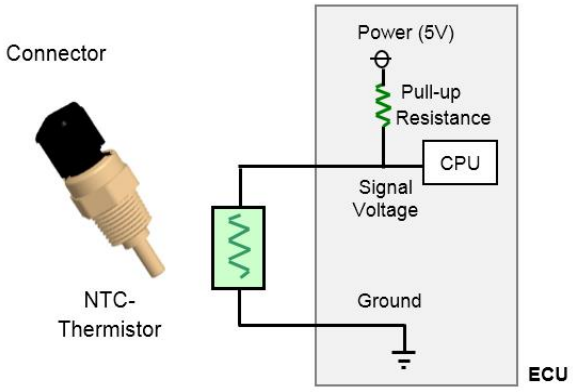
سنسور ضربه بر روی بلوکه موتور نصب می گردد تا کوبش موتور را حس کند . در ساختمان این سنسور ، پیزو الکتریک استفاده شده که ضربات و ارتعاشات را به ولتاژ تبدیل می کند و این ولتاژ را به کنترل یونیت موتور ارسال میکند و کنترل یونیت موتور از اطلاعات دریافتی از سنسورهای موقعیت میل لنگ و میل بادامک تشخیص می دهد کدام سیلندر کوبکش دارد و با ریتارد کردن زمان جرقه باعث اصلاح کوبش موتور می گردد و همچنین اگر ولتاژ خروجی سنسور ضربه از مقدار مجاز یکدفعه کاهش یابد کنترل یونیت کد خطای مرتبط با آن سنسور را می اندازد ، این کد خطا نشانگر این قضیه است که کوبش غیر منتظره ایی توسط سنسور یا کنترل یونیت موتور تشخیص داده شده است .

Item	Specification
Capacitance (pF)	۸۵۰ ~ ۱،۱۵۰



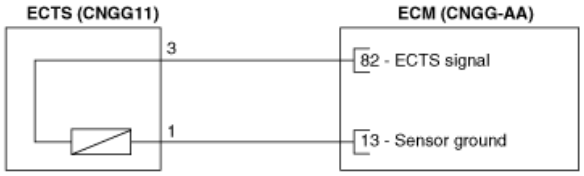
سنسور دمای آب موتور(ECTS):





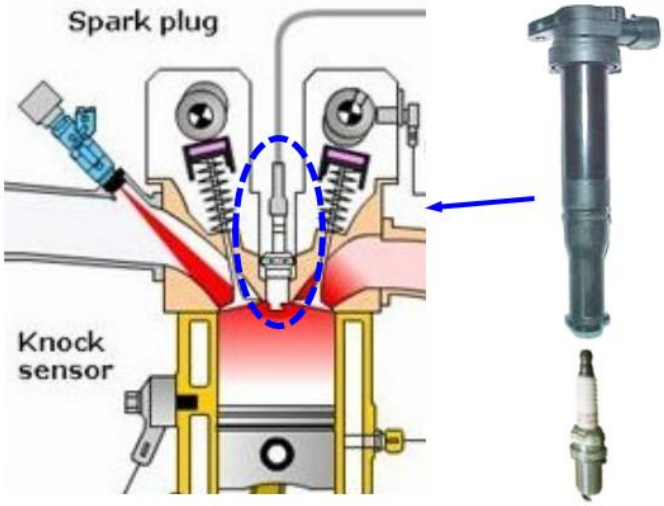
سنسور دمای مایع خنک کننده در مسیر مایع خنک کننده موتور در سرسیلندر قرار دارد تا بتواند دمای مایع خنک کننده را بدست آورد این سنسور یک مقاومت حرارتی با ضریب دمایی منفی است (NTC) وقتی مقدار مقاومت در سنسور تغییرمی کند ولتاژ خروجی سنسور نیز تغییر می کند .در زمان سرد کارکردن موتور ECM مدت زمان پاشش سوخت را افزایش می دهد و زمان جرقه را کنترل می کند.

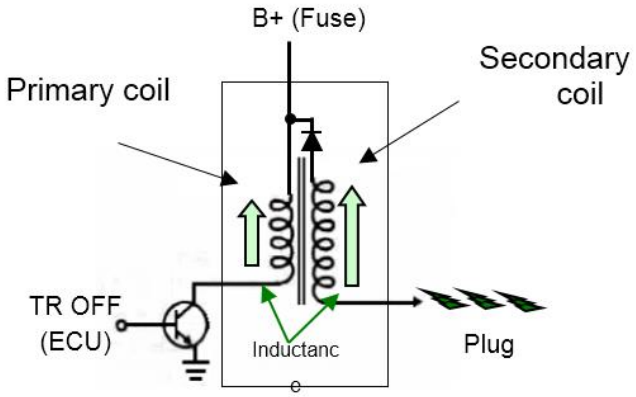
Temperature		Resistance(kΩ)
℃	℉	
۴۰	-۴۰	۴۸,۱۴
-۲۰	-۴	۱۴,۱۳ ~ ۱۶,۸۳
۰	۳۲	۵,۷۹
۲۰	۶۸	۲,۳۱ ~ ۲,۵۹
۴۰	۱۰۴	۱,۱۵
۶۰	۱۴۰	۰,۵۹
۸۰	۱۷۶	۰,۳۲



در صورت معیوب بودن سنسور دمای آب، موتور خودرو در هوای سرد بد روشن می شود. در این زمان ECM، دمای آب را ۸۰ درجه سانتیگراد در نظر گرفته و برای زمان استارت، دمای آب را ۱۰ درجه فرض می کند. همچنین با توجه به اینکه اطلاعات اصلی برای عمل کردن فن، سیگنال سنسور دمای می باشد، در زمان معیوب بودن سنسور، فن با دور تند عمل خواهد کرد.

سیستم جرقه:





همانطور که می دانید کویل های اتومبیل ولتاژ بالایی تولید می کنند و برای سر شمع ها ارسال می کنند؛ در خودروهای امروزی کیا و هیوندا اکثر کویل های جرقه از نوع سیگاری هستند که در تماس مستقیم با شمع ها ، ولتاژ بالایی را با اتلاف ولتاژ کمتر انتقال می دهند .

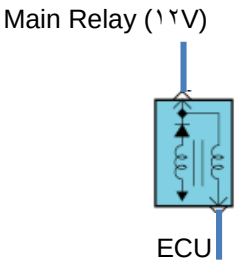
- فعال شدن سیم پیچ اولیه و ترانزیستور(TR ON)
  - زمانیکه کنترل یونیت موتور ترانزیستور مربوطه را تحریک می کند ، ولتاژ باتری برای کویل اولیه فراهم می شود.
- TR OFF
  - زمانیکه کنترل یونیت موتور اتصال منفی TR را قطع می کند جریان عبوری از سیم پیچ اولیه کویل قطع می شود و جریان الکتریکی خود القایی در حدود ۲۰۰ الی ۵۰۰ ولت تولید می گردد..
- القاء سیم پیچ ثانویه
  - تاثیر جریان الکتریکی خود القایی در سیم پیچ اولیه کویل باعث انرژی مغناطیسی در سیم پیچ ثانویه می شود .

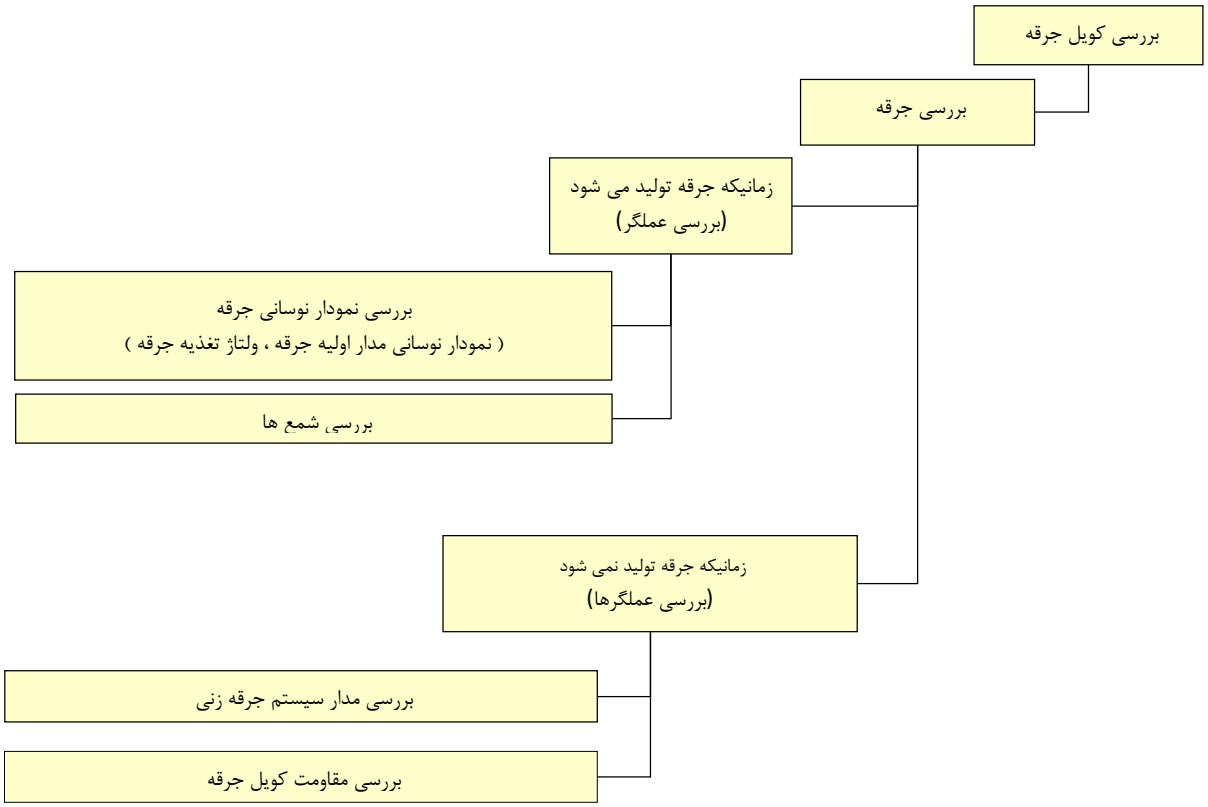
بسته به نسبت تعداد حلقه های سیم پیچ اولیه و ثانویه ، ولتاژ القاء شده خروجی در سیم پیچ ثانویه در حدود ۲۰,۰۰۰ تا ۵۰,۰۰۰ولت می رسد

عیب:

معیوب بودن کویل، منجر به بروز احتراق ناقص (Misfire) شده و همچنین لرزش موتور و کاهش قدرت آن را در پی خواهد داشت. همچنین یکی از اثرات آن بد روشن شدن موتور خودرو در هنگام استارت سرد می باشد.

Item	Specification
IG Coil Resistance (Ω)	۰,۷۵ Ω ± ۱۵٪
S/Plug electrode gap (mm)	۱,۰ ~ ۱,۱ mm





عیب یابی توسط تست عملگر :

توسط دستگاه عیب یاب بررسی کنیدکه آیا کویل ، جرقه تولید می کند یا خیر ؟

- دستگاه عیب یاب را به خودرو متصل نمایید .
- کویل جرقه را از جای خود خارج نمایید .
- یک پیچ گوشتی یا شمع به کویل نصب نمایید .

- عملگر را به تست وادار نمایید .
- گزینه Start را در پنچره Ignition coil انتخاب نمایید .
- چک نمایید که آیا جرقه در شمع زده می شود یا خیر ؟ .

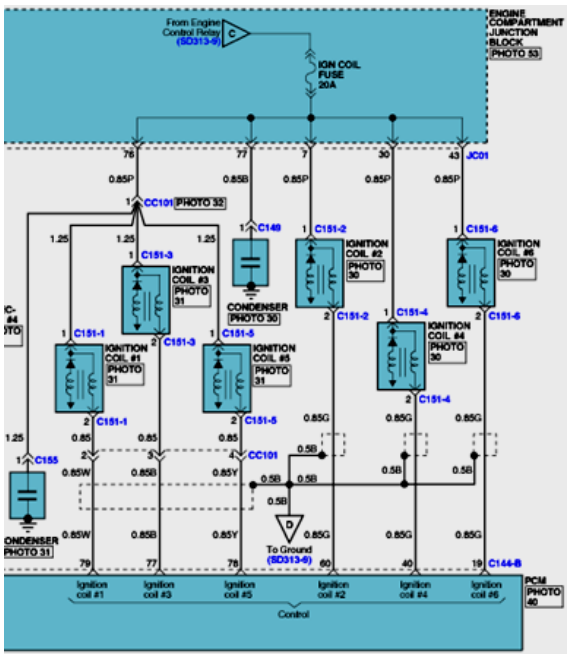
1.11 ACTUATION TEST 01/20	
NO.1 INJECTOR	
DURATION	1 SECONDS
METHOD	ACTIVATION
CONDITION	IG.KEY ON ENGINE RUNNING
PRESS [STRT], IF YOU ARE READY ! SELECT TEST ITEM USING UP/DOWN KEY	
STRT	

بررسی کویل جرقه

مقاومت سیم پیچ اولیه را اندازه گیری نمایید

- کویل جرقه را خارج نمایید .
- مقاومت سیم پیچ اولیه کویل را اندازه گیری نمایید .

☚قطب ها (ترمینال ها) مستقل هستند .



☚احتیاط ها در زمان اندازه گیری :

- مقاومت کویل باید در دمای اتاق اندازه گیری شود (در حدود ۲۰°C) و زمانیکه مقاومت را در دمای بالاتر اندازه گیری می نمایید امکان بالاتر بودن مقاومت باید در نظر گرفته شود .
- دقت دستگاه های اندازه گیری (دقت دستگاههایی که اندازه گیری را انجام می دهند) با توجه به نوع آنها مختلف است بنابر این لازم است که مقدار تلرانس مقاومت اندازه گیری شده در نظر گرفته شود .

◀مقاومت کویل جرقه با تغییرات دما :

Model	Room Temp. (۲۰℃)	Low Temp. (-۳۰℃)	High Temp. (۹۰℃)
مقاومت کویل	۰,۷~۰,۹ Ω	۰,۵~۰,۷ Ω	۰,۹~۱,۱ Ω

بررسی مدار جرقه :

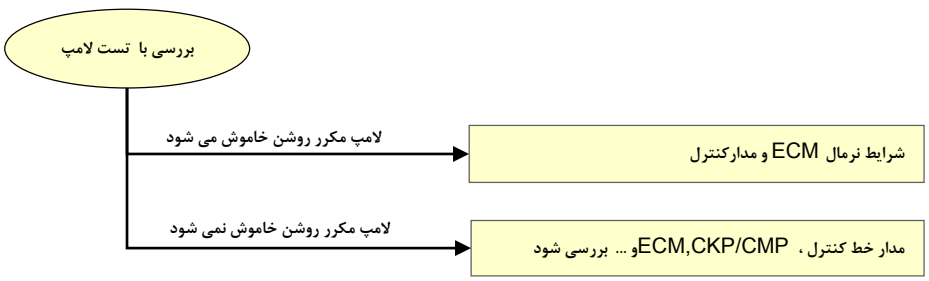
۱) بررسی ولتاژ تغذیه جرقه :

- سوییچ خودرو را باز نمایید .
- ولتاژ بین ترمینال ۲ کانکتور کویل جرقه (ترمینال برق ۱۲ ولت) و بدنه را اندازه گیری نمایید .

- فیوز کویل جرقه (۲۰ A) را در جعبه فیوز بررسی نمایید .
- مدار تغذیه کویل جرقه بین رله کنترل موتور (Engine control Relay)و کویل جرقه را در جعبه فیوز موتور از نظر اتصال بدنه شدن ویا قطع شدن بررسی نمایید .

۲) بررسی مدار کنترل کویل جرقه :

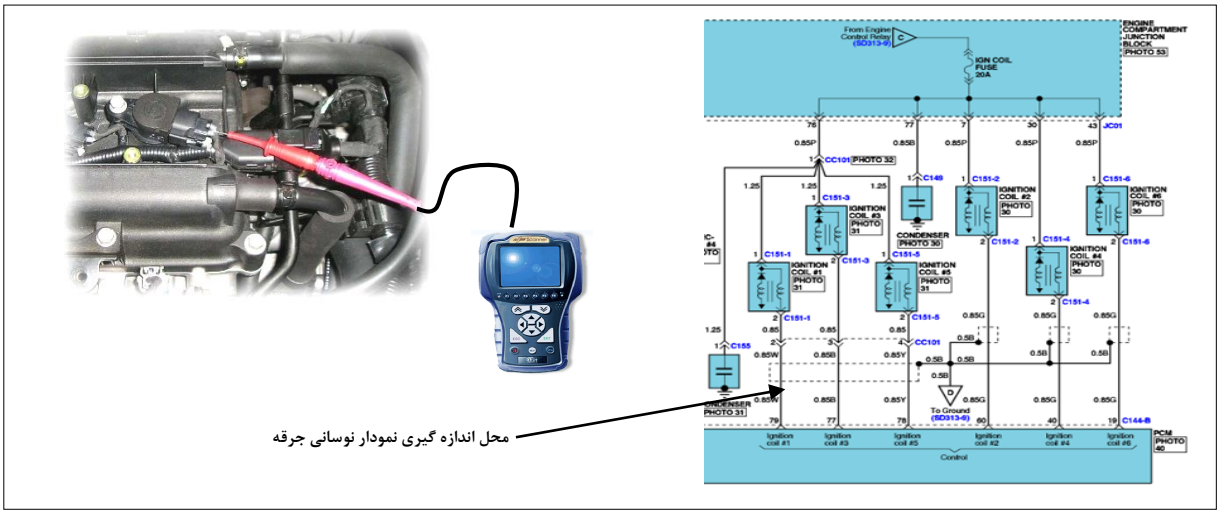
- سیم قرمز رنگ تست لامپ LED دار را به قطب مثبت باتری (+) وصل نمایید و پرابل را به ترمینال شماره (۱) کویل جرقه متصل نمایید .
- در منوی Actuator Test با انتخاب گزینه کویل جرقه سیلندر مورد نظر Ignition Coil باعث تحریک شدن کویل جرقه شوید .
- اگر مدار سالم باشد لامپ LED تست لامپ باید مکرراً روشن و خاموش شود .



۳) بررسی نمودار نوسانی جرقه :

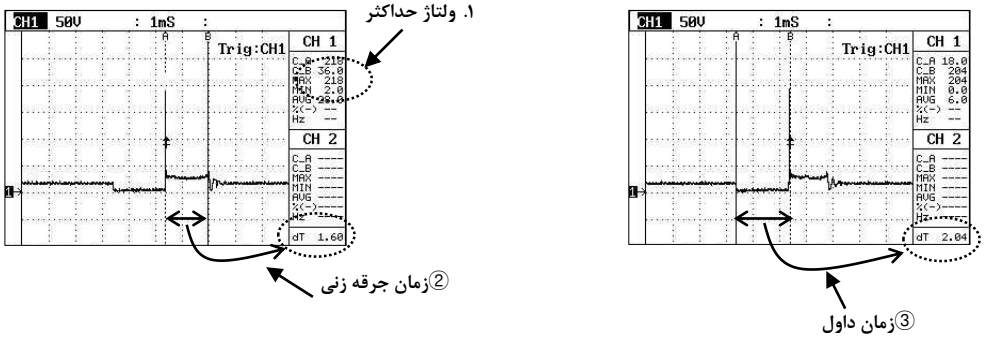
- در دستگاه عیب یاب اسیلوسکوپ را انتخاب نمایید (Oscilloscope) .
- پرابل اسیلوسکوپ را به پایه ۱ ترمینال کویل جرقه متصل نمایید .

- نتایج به دست آمده از اندازه گیری نمودار نوسانی مدار اولیه کویل جرقه را آنالیز نمایید .



[اندازه گیری نمودار نوسانی مدار اولیه کویل]

◄ **آنالیز نمودار نوسانی مدار اولیه کویل :**



۱. ولتاژ حداکثر : بالاترین ولتاژی که در زمان TR OFF تولید می شود (Peak voltage) .

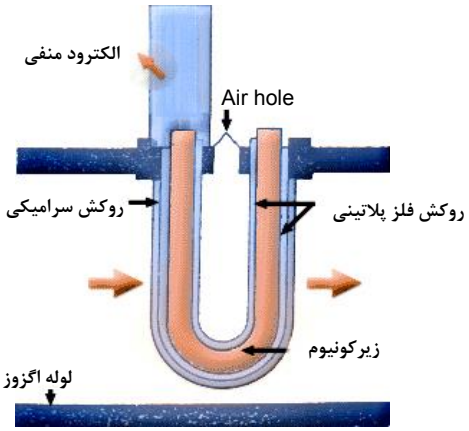
② مدت زمان جرقه : مدت زمانیکه طول می کشد جرقه در سر شمع ها زده شود (Ignition time) .

☜ زمانیکه مقدار پایین است : اتصال کوتاه ، خرابی کویل جرقه ، فاصله بیش از حد فیلر شمع .

☜ زمانیکه مقدار بالاست : فاصله بسیار کم فیلر شمع ، نسبت غنی سوخت به هوا و ....

③ زمان داول : مدت زمانیکه طول می کشد تا جریان بر روی کویل جرقه تاثیر بگذارد (Dwell time).

سنسور اکسیژن(HO۲S) :



[سنسور نوع زیرکونیوم]

سنسور اکسیژن شامل بدنه سرامیکی (زیرکونیوم) با سره پلاتینیوم است. سر سنسور توسط غلاف فلزی محافظت شده است. محدوده خارجی این سرامیک پوشش داده شده در معرض اکسیژن موجود در اگزوز قرار دارد. قسمت داخلی آن به اکسیژن موجود در اتمسفر مرتبط است. اختلاف بین این دو نقطه باعث تولید ولتاژ در سنسور می‌شود.

محل نصب آن قبل و بعد از کاتالیست مانیفولد خروجی می باشد. برای اینکه این سنسور عملکرد نرمالی داشته باید دمای سر سنسور ۳۷۰درجه سانتیگراد باشد به این منظور این سنسور داری یک هیتر گرم کننده می باشد که با جریان سیگنال ECM کار می کند. وقتی دمای گاز خروجی پایین تر از مقدار تعیین شده است هیتر نوک سنسور را گرم می کند.

هنگامی‌که در دمای عملکرد قرار می‌گیرد، مثل یک باتری کوچک عمل می‌کند که ولتاژ تولیدی آن ناشی از اختلاف غلظت اکسیژن موجود در اگزوز و اکسیژن موجود در محیط اطراف است. با این روش آن مقدار از اکسیژن بخار شده موجود در خروجی را اندازه‌گیری کرده و به ECM اجازه می‌دهد تا احتراق را متناسب با گریدهای مختلف سوخت مصرفی، تغییرات ارتفاعی (ناشی از حرکت خودرو در مسیر خود)، میزان مصرف سوخت و... کنترل کند. همچنین از این سنسور می‌توان در کنترل و پایین نگه داشتن میزان مونوکسید کربن، اکسید نیتروژن و هیدروکربنهای نسوخته استفاده کرد.

سنسور اکسیژن میزان نسبت هوا به سوخت A/F استوکیومتری که عدد ۱۴/۷ است را همواره کنترل کرده و به محض اینکه سوخت اضافی تزریق شود، قدرت موتور بالا رفته و مقادیر H۲ و CO باقی مانده در اگزوز نیز زیاد می‌شود این ناحیه را سوخت غلیظ گویند. زمانی‌که سوخت کاهش می‌یابد قدرت موتور کاهش یافته که میزان اکسیژن موجود در اگزوز زیاد می‌شود این ناحیه را ناحیه سوخت رقیق گویند. این سنسور بر اساس غلظت اکسیژن ولتاژ بین صفر تا یک ولت به ECM ارسال می کند.

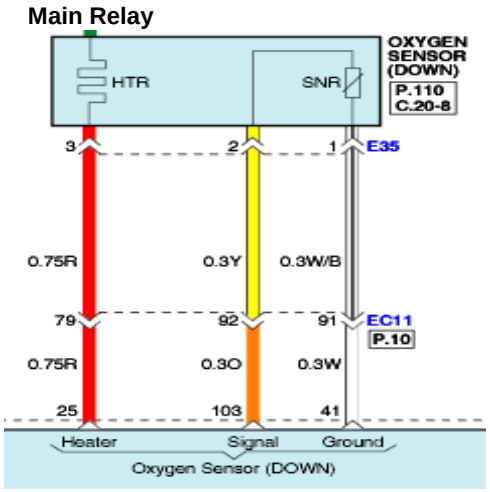
ولتاژ خروجی(V)	نسبت مخلوط A/F
۰,۶ ~ ۱,۰	سوخت غلیظ
۰,۱ ~ ۰,۴	سوخت رقیق

تست سنسور:

۱. مقاومت هیتر سنسور بین دو ترمینال ۳و۴ را اندازه بگیرید و با دفترچه راهنما مقایسه کنید.

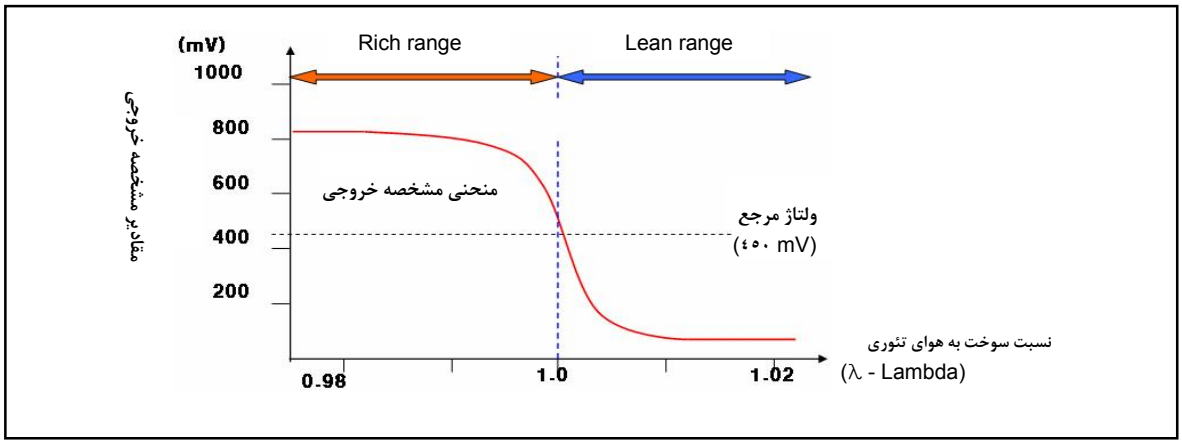
۲. گراف (سیگنال موجی شکل) سنسور اکسیژن را با پراب های دستگاه عیب یاب اندازه بگیرید.

مشخصات	قطعه
Approx. ۹,۰Ω at ۲۰°C (۶۸°F)	مقاومت هیتر سنسور (Ω)



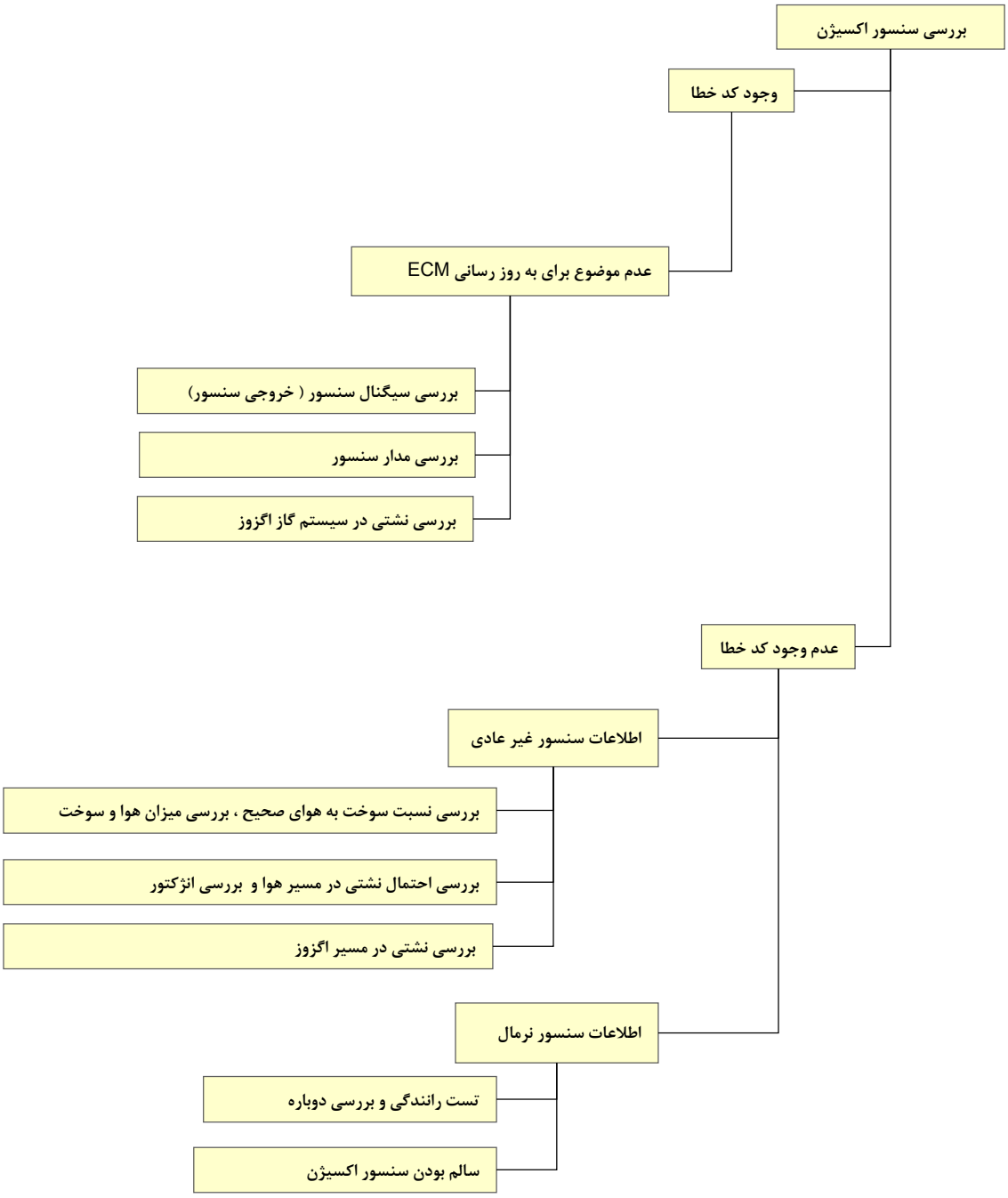
قاعده کلی کارکرد

- اندازه گیری دانسیته اکسیژن گاز های خروجی اگزوز
- بر اساس دانسیته اکسیژن در مانیفولد خروجی اگزوز در رنج دمایی در حدود ۳۰۰ ℃ و بالاتر ، ولتاژ خروجی سنسور از ۹۰۰-۵۰ mV تغییر می کند
- کنترل نسبت سوخت به هوای موتور با استفاده از تغییرات در شیب تند نمودار در محدوده نسبت سوخت به هوای تئوری (λ=۱) .



[مشخصه خروجی سنسور اکسیژن]

فلوچارت عیب یابی

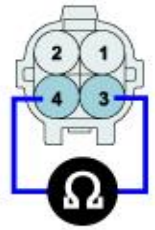


بررسی سیم کشی و سنسور

۱- اندازه گیری مقاومت هیتر

- بعد از جدا کردن اتصال کانکتور مبادرت به اندازه گیری مقاومت آن نمایید .

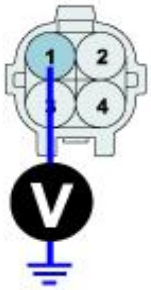
- در حدود ۳~۱۰ Ω (at ۲۰℃)



۱. Sensor signal
۲. Sensor earth
۳. Heater power
٤. Heater control

۲- اندازه گیری ولتاژ ترمینال سیگنال سنسور

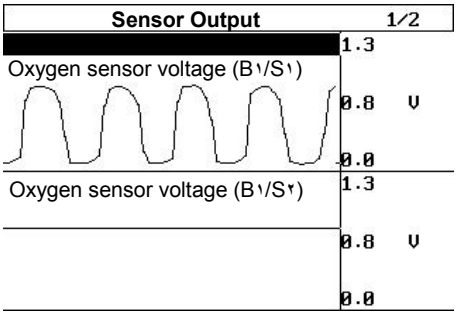
- ولتاژ در ترمینال سیگنال سنسور اکسیژن در زمانیکه کانکتور را در آورده ایم باید در زمان سوییچ باز (Ignition on) 0.5 V باشد .



۱. Sensor signal
۲. Sensor earth
۳. Heater power
٤. Heater control

آنالیز ولتاژ خروجی سنسور

تغییرات ولتاژ خروجی سنسور اکسیژن بر روی گراف به راحتی آنالیز می شود چرا که صراحتا به مقادیر خروجی سنسور دلالت دارد.



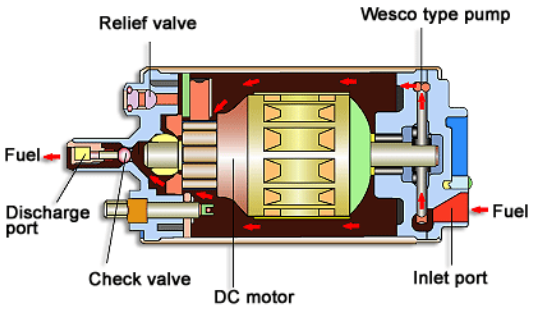
-سنسور ۱ به طور دائم حول ولتاژ ۰,۴۵ ولت به صورت نوسانی بالا وپایین می رود .

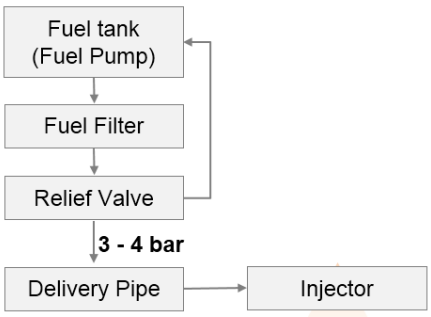
☜ سیکل نوسان در دور آرام موتور : در حدود 1 Hz

☜ سیکل نوسان در حالت نیمه بار موتور : 3~5 Hz

- سنسور ۲ در رنج ولتاژ ۰,۸ – ۰,۶ ولت ثابت است یا با کمی نوسان همراه است .

پمپ سوخت:

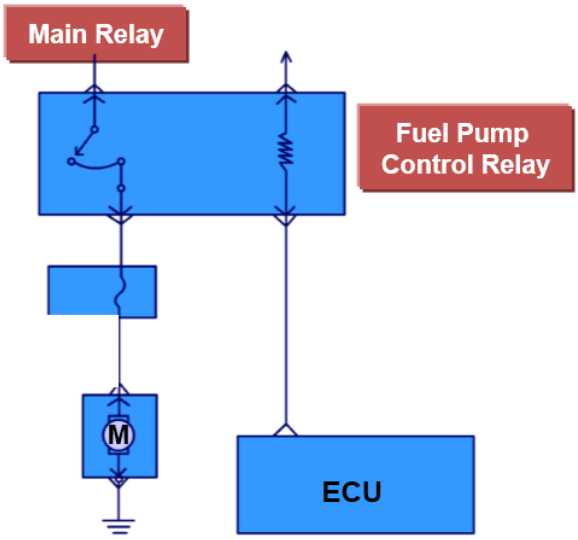




پمپ سوخت که در داخل باک نصب شده است وظیفه تامین سوخت مورد نیاز در ریل سوخت و انژکتورها را دارد که در سیستم سوخت رسانی MPI، میزان فشار مدار سوخت که توسط پمپ بنزین ایجاد می شود بین ۳ تا ۴ بار می باشد.

در زمان استارت زدن، هنگامی که دور موتور از حد مشخصی عبور کند، ECM، رله پمپ بنزین را فعال کرده و پمپ بنزین توسط برق ۱۲ ولتی که از رله اصلی دریافت می کند فعال شده و تا زمانی که موتور روشن است سوخت مورد نیاز موتو را تامین می کند.

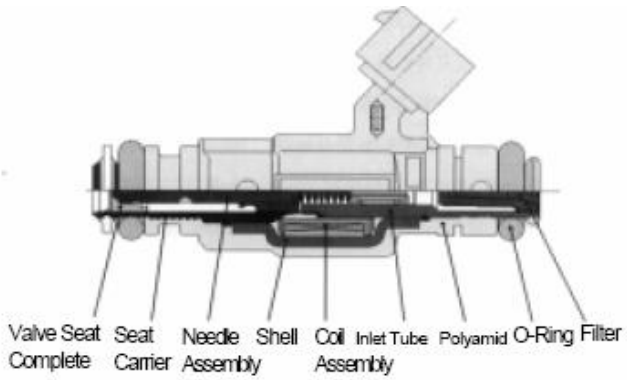
در صورت بروز مشکل در پمپ بنزین موتور، در صورت کاهش فشار پمپ، موتور با لرزش و قدرت پایین کار می کند و در صورت عدم عملکرد پمپ بنزین، خودرو خاموش شده و روشن نخواهد شد.



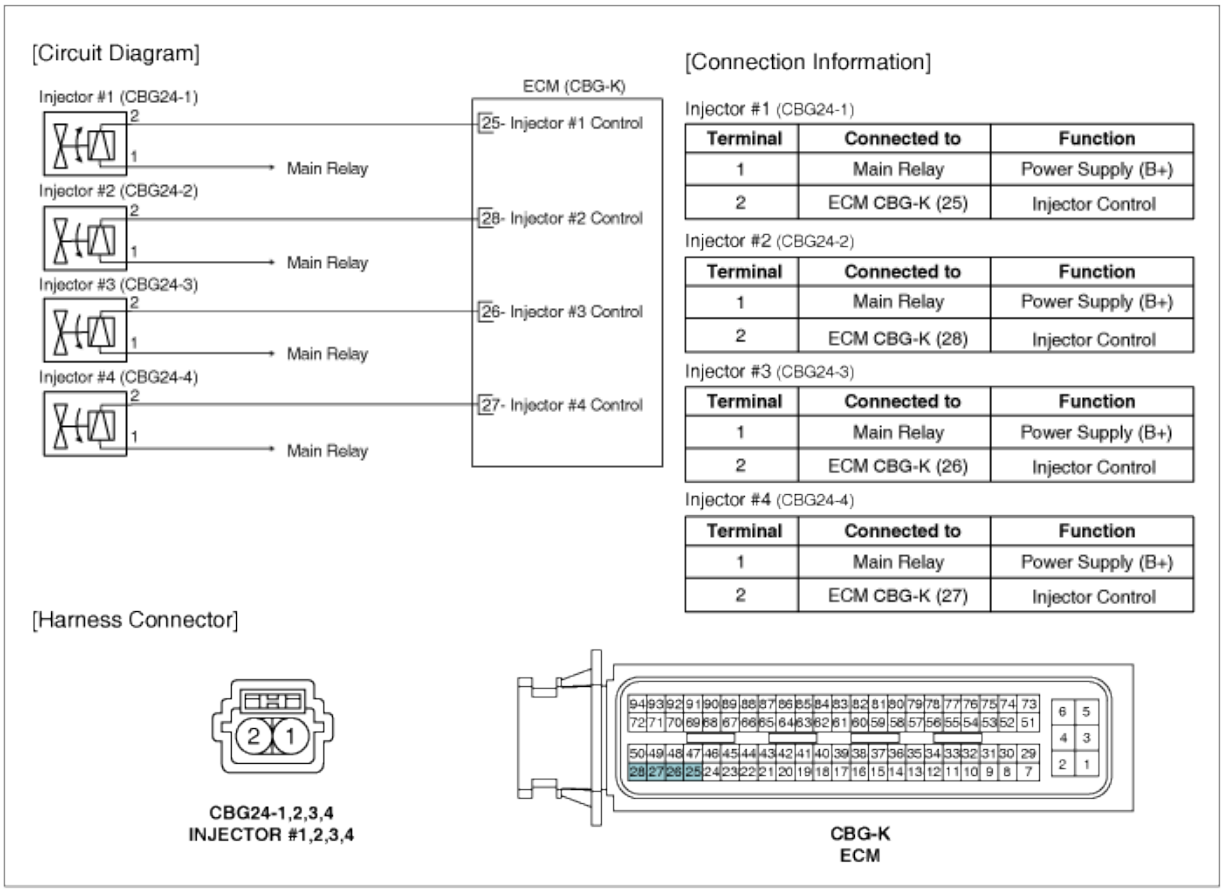
Category	Specification
Fuel Pressure (Low)	3.5 bar
Fuel Pump Type	In-tank type
Fuel Pump Driven by	Electric motor

انژکتور :

کنترل یونیت موتور از سنسورهای مختلف نصب شده بر روی موتور میزان سوخت تزریقی در هر سیکل را محاسبه می کند و انژکتور سوخت ، یک سوپاپ سلونوییدی می باشد که میزان تزریق سوخت بر اساس مدت زمان باز بودن سوزن انژکتور (عملکرد سلونوید) می باشد .و کنترل یونیت موتور (ECM) با کنترل مدار منفی انژکتور آن را کنترل می کند به این صورت که با اتصال بدنه کردن مدار منفی انژکتور باعث به کار افتادن آن می گردد و با قطع اتصال کوتاه آن مدار از پاشش آن جلوگیری می کند .

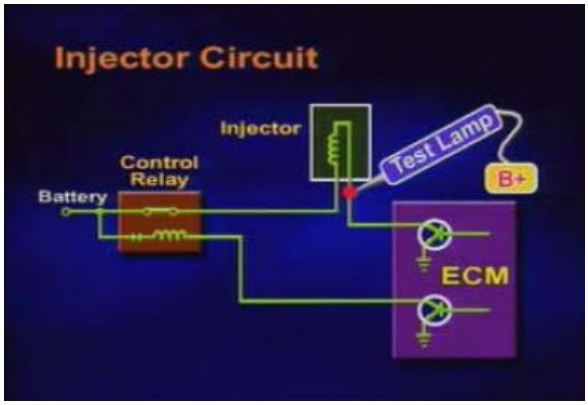


قطعه	مشخصات
مقاومت کویل(Ω)	۱۳,۸ ~ ۱۵,۲Ω at ۲۰□C (۶۸□F)



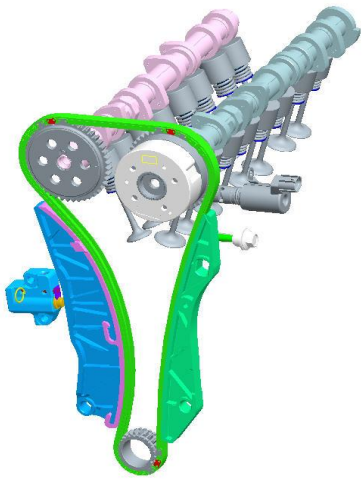
تست های مختلفی برای عملکرد انژکتور ها وجود دارد شامل تست های زیر :

- تست اهمی کویل انژکتور : باید با مشخصات آن که در بالا گفته شد مطابقت داشته باشد
- تست صدای عملکرد
- چک کردن با تست لامپ
- چک کردن نمودار نوسانی (waveform)
- چک کردن اطلاعات جاری (current data)
- چک کردن شرایط پاشش

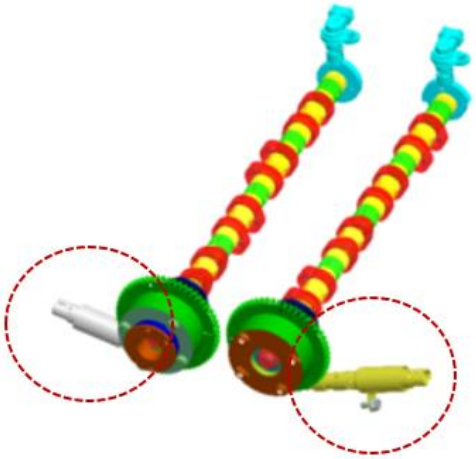


تایمینگ متغیر پیوسته سوپاپ ها (CVVT):

سیستم CVVT تایمینگ سوپاپ های ورودی وخروجی موتور را کنترل می کند و مخفف " تایمینگ متغیر پیوسته سوپاپ ها " یا به عبارتی Continuously Variable Valve Timing می باشد. به عبارت دیگر این سیستم با توجه به شرایط رانندگی ، به صورت متغییر زمان باز و بسته شدن سوپاپ ها را کنترل می کند. زمانی که دور موتور پایین است (دورآرام) زمان باز شدن سوپاپ ورودی موتور به تاخیر می افتد (ریتارد می شود) تا اندازه ای که به حداقل زمان قیچی سوپاپ ها برسد ، و برعکس در دور متوسط (نیمه بار) زمان باز شدن سوپاپ ورودی به اندازه ای افزایش می یابد که مدت زمان قیچی سوپاپ ها افزایش می یابد .



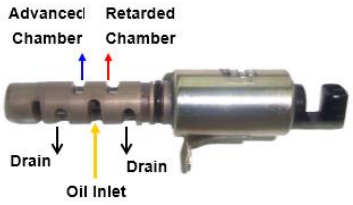
اکثر موتورخودروهای هیوندا و کیا تنها مجهز به کنترل عمکرد متغییر سوپاپ های هوای ورودی موتور می باشند مانند : موتور تتا (θ) و موتور جدید لامبدا (λ) ولی به هر حال در برخی از خودروهای کیا سیستم Dual-VVT زمان عملکرد هر دو سوپاپ ورودی و خروجی موتور را کنترل می کنند مانند موتور موهاوی ۴,۶ .



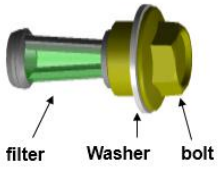
سوپاپ کنترل روغن (OCV):

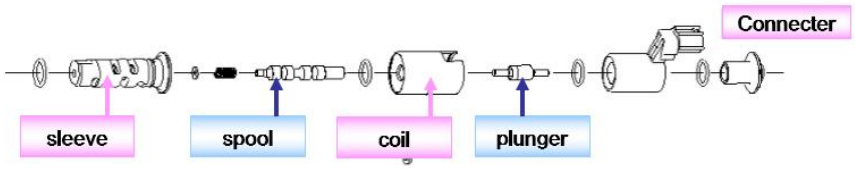
تنها قطعه ای که با توجه به فرمان های دریافت شده از کنترل یونیت موتور سیستم CVVT را کنترل می کند سوپاپ OCV است .
این قطعه از طریق کنترل یونیت موتور مسیر روغن ورودی به مجموعه CVVT را کنترل می کند که در ساختمان آن یک سوپاپ ماسوره ای وجود دارد که مطابق مسیری که این سوپاپ ماسوره ای در OCV ایجاد می کند روغن در مسیر آوانس و ریتارد کردن زمان تایمینگ سوپاپ ها وارد مجموعه CVVT می شود .

▶ Oil Control Valve



▶ Oil Filter





زمانبندی سوپاپ موتورهای مجهز به CVVT

در موتورهای تک CVVT زمانبندی سوپاپ دود ثابت است در حالیکه زمانبندی سوپاپ هوا متغییر است. زمانبندی سوپاپ دود تقریبا به مشخصات موتور بستگی داشته و با توجه به نوع موتور متفاوت می باشد . در جدول زیر می توانید زمانبندی سوپاپ های برخی از موتورها را مشاهده نمایید .

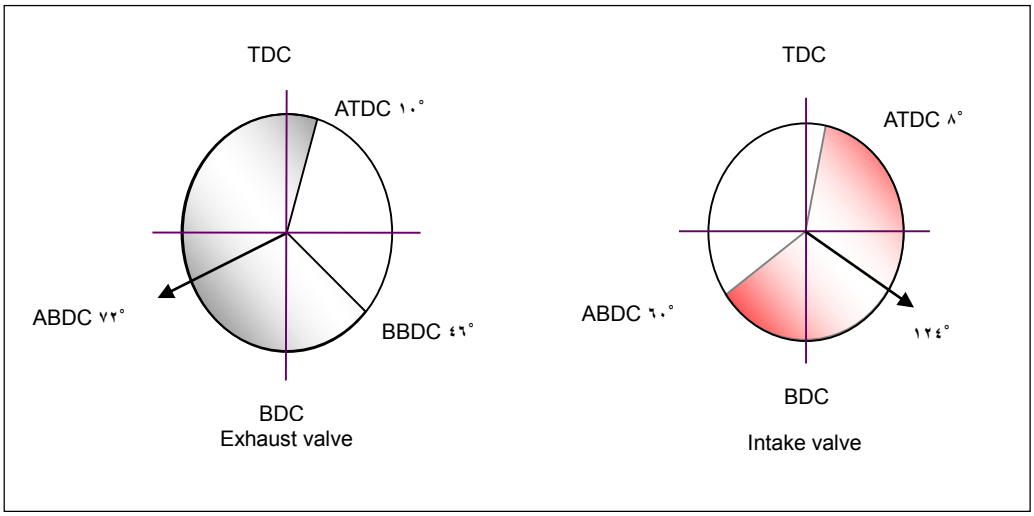
موتور	حجم موتور	کنترل یونیت	عملکرد	زمانبندی سوپاپ دود (BBDC/ATDC)	زمانبندی سوپاپ هوا		زاویه بازشدن سوپاپ ورودی (Max. Opening Angle)	Current Data (موقعیت میل بادامک)
					ماکزیمم. ریتارد (ATDC /ABDC)	ماکزیمم . آوانس (BTDC /ABDC)		
A(alpha)	۱,۵	Bosch	٤٠°	٤٦/١٠	٨/٦٠	٣٢/٢٦	٢٣٢	٨~٣٢
Γ(Gamma)	۱,٦	Bosch	٥٠°	٤٦/٣	١٠/٦٣	٤٠/١٣	٢٣٣	١٠~٤٠
β(Beta)	٢,٠	Siemens	٤٠°	٤٢/٦	١١/٥٩	٢٩/١٩	٢٢٨	١٢٥~٨٥
Θ(Theta)	١,٨ ٢,٠ ٢,٤	Siemens	٤٥°	٣٤/١٠	١١/٦٧	٣٤/٢٢	٢٣٦	١٢٩~٨٤
μ(Mu)	٢,٧	Delphi	٦٠°	٤٦/١٠	٤/٦٠	٥٦/٠	٢٣٦	٠~٦٠
λ(Lambda)	٣,٣	Delphi	٥٣°	٤٢/٦	١٤/٦٢	٣٩/٩	٢٢٨	٠~٥٣

۰~۵۰	۲۳۲	۴۳/۹	۱۰/۶۲	۴۲/۶	۵۰°	Delphi	۳,۸	

[زمانبندی سوپاپ موتورهای مجهز به CVVT]

◄**عملکرد سوپاپ :** با توجه به زوایای متغیر سوپاپ هوا، این ستون جمع کل زاویه گردش میل لنگ از موقعیت ماکزیمم ریتارد (ATDC) تا ماکزیمم آوانس (BTDC) می باشد . به عنوان مثال : زاویه گردش میل لنگ موتور آلفا 40° است و گردش واقعی میل سوپاپ در حدود 20° می باشد (نصف گردش میل لنگ) .

◄**زمانبندی باز/بسته شدن سوپاپ ها :** سوپاپ دود در BBDC شروع به باز شدن می کند و در ATDC بسته می شود و سوپاپ هوا در ATDC در وضعیت ماکزیمم ریتارد و همچنین در BTDC در ماکزیمم آوانس شروع به باز شدن می کند.



◄**زمانبندی سوپاپ ها :** به زاویه باز شدن سوپاپ هوا اشاره دارد .

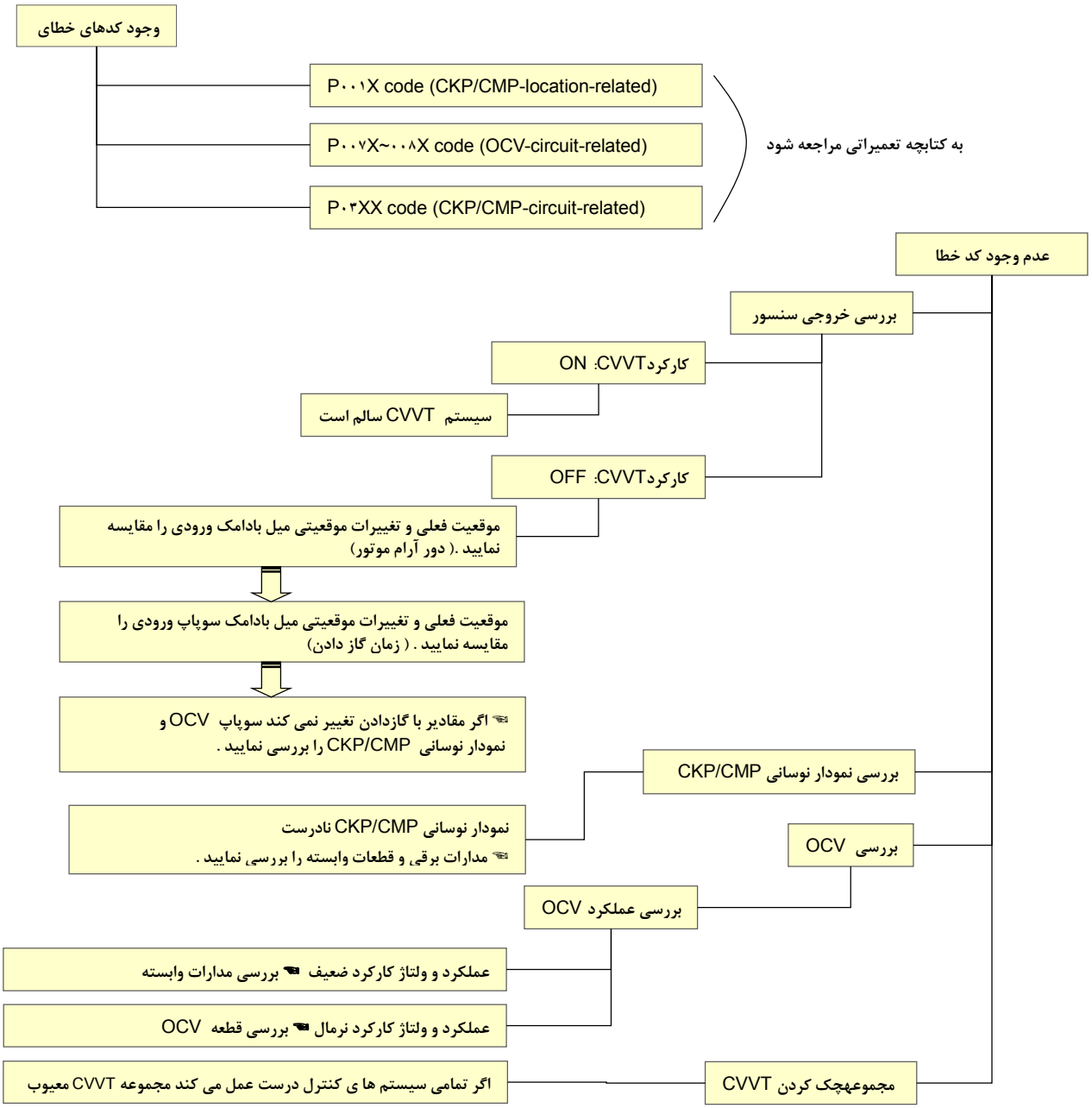
◄**Current Data :** به مقادیر خروجی سنسور که موقعیت فعلی میل بادامک را نشان می دهد اشاره دارد.

بر اساس نوع کنترل یونیت موتور (EMS) مقادیر خروجی متفاوت می باشد به طوری که موتورهای آلفا وگاما (alpha/gamma) که از کنترل یونیت Bosch ا ستفاده می کنند مقدار خروجی سنسور موقعیت مکانی را نشان می دهد که سوپاپ هوا شروع به باز شدن می کند. در مورد موتور بتا و تتا (beta/theta) با کنترل یونیت Siemens ، مقدار خروجی موقعیت مکانی که سوپاپ هوا به میزان ماکزیمم مقدار باز شدن رسیده (max. Wide-open position) اشاره میکند بدان معنا که موقعیت مکانی که میل بادامک ماکزیمم ارتفاع را با سوپاپ دارد ؛ همانطور که در شکل بالا نشان داده شده است ، مکان مورد نظر در مرکز تایمینگ باز/بسته شدن واقع شده است . (زاویه 124° سوپاپ هوا) . در انتها درمورد موتور با کنترل یونیت Delphi مقدار 0° نشانگر ماکزیمم زاویه ریتارد است و زاویه آوانس به راحتی با وضعیت زاویه آوانس معلوم می شود (60° :max) .

عیب یابی قطعه :

استفاده از مقادیر سنسور در تشخیص عیب سیستم CVVT بسیار موثر خواهد بود. در شرایط نرمال باید در زمان شتاب گیری (گاز دادن) مقدار موقعیت میل بادامک از **129°** به **90°** کاهش یابد و اگر مقدار مذکور در **129°** ثابت شده باشد ممکن است یکی از دلایل ذیل اتفاق افتاده شده باشد که در این موارد نیاز است قطعات و مناطق ذکر شده بررسی شود.

فلوچارت عیب یابی :



۲) **بررسی مقادیر خروجی سنسور :**

برای کنترل سیستم CVVT بهتر و آسان تر است که سوپاپ کنترل روغن OCV را بررسی نمایید که اگر نسبت عملکرد (Duty ratio) سوپاپ OCV افزایش یابد میل سوپاپ هوای ورودی آوانس می شود و در صورتیکه نسبت عملکرد سوپاپ OCVکاهش یابد یا اگر در مدار آن قطعی به وجود آید میل سوپاپ هوای ورودی ریتارد می گردد و فقط چک کردن این تغییرات برای پروسه بازرسی در اطمینان از صحت عملکرد CVVT کفایت می کند .

- **دور آرام موتور**

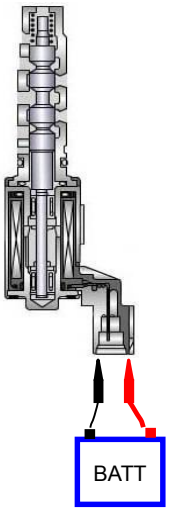
در وضعیت دور آرام موتور تنها لازم است شرایط عملکرد سیستم CVVT و مقادیرموقعیت فعلی میل بادامک را بررسی نمایید .

۳) بررسی سوپاپ کنترل روغن OCV

سوپاپ کنترل روغن OCV را از روی خودرو باز نمایید و مقاومت دو پایه آن را اندازه گیری نمایید

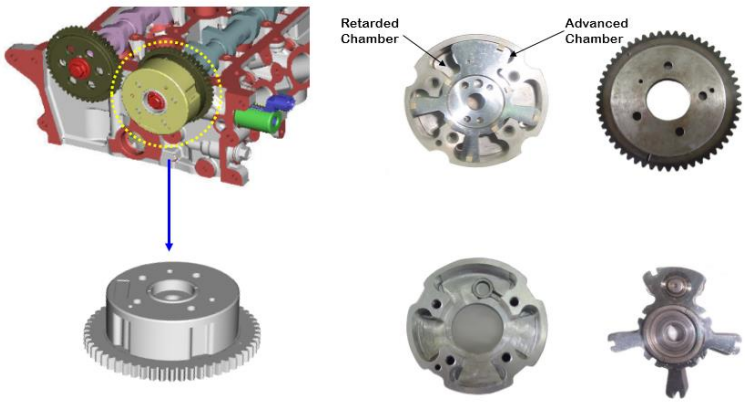
مقاومت (در ۲۰°C)	عیب	اقدام
Denso (6.9~7.9Ω) Delphi Korea (۷,۱~۷,۲ Ω)	وضعیت عملکرد آن را در صورتیکه مقاومت آن درست است چک نمایید .	
(بی نهایت) ∞	قطعی در مدار	تعویض شود
(صفر) ۰	اتصال کوتاه	تعویض شود

در صورت درست بودن مقاومت سوپاپ OCV، جهت چک کردن عملکرد ماسوره داخل سوپاپ OCV ، با برق ۱۲ ولت باتری آن را چک نمایید .

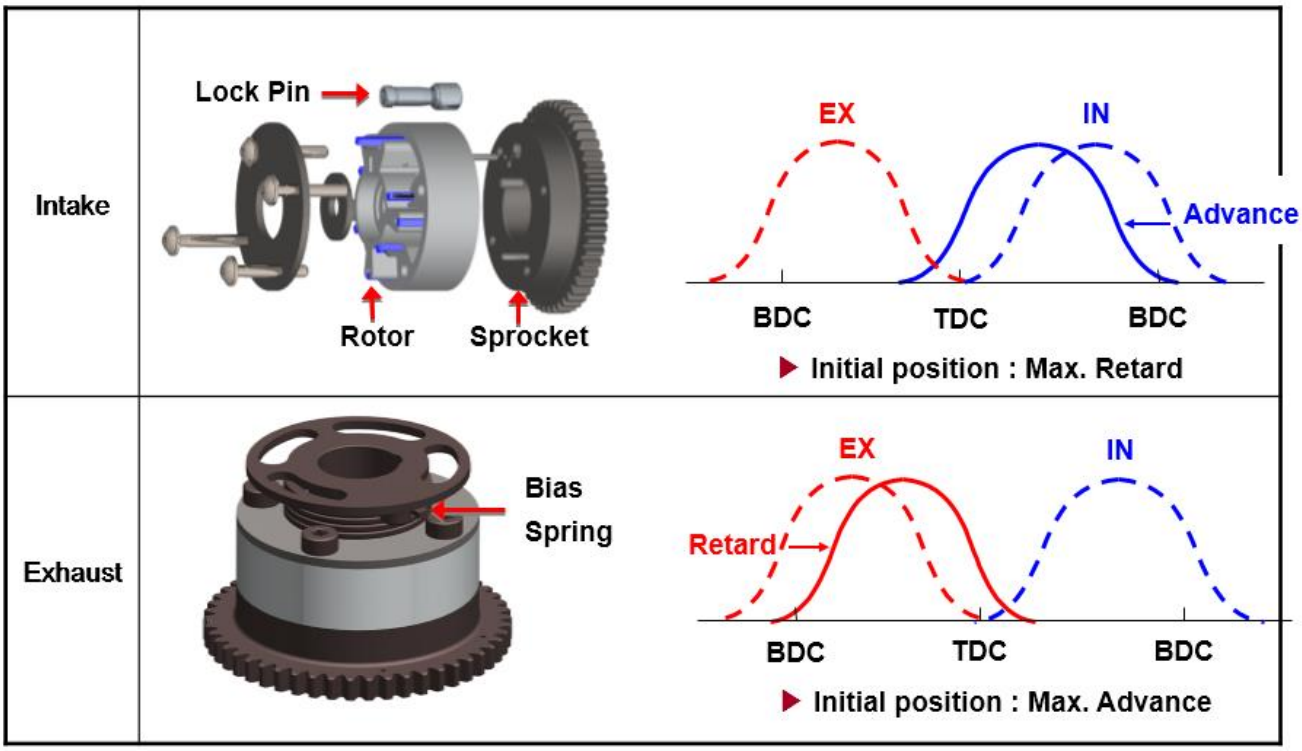


اتصالات باتری	وضعیت عملکرد سوپاپ ماسوره ای	توضیح
متصل به باتری	در اخر کورس خود (نرمال)	اگر سوپاپ ماسوره ایی گریپاژ است امکان وجود جسم خارجی در بین قطعات متحرک OCV بررسی شود
قطع ولتاژ باتری	در ابتدای کورس خود (نرمال)	

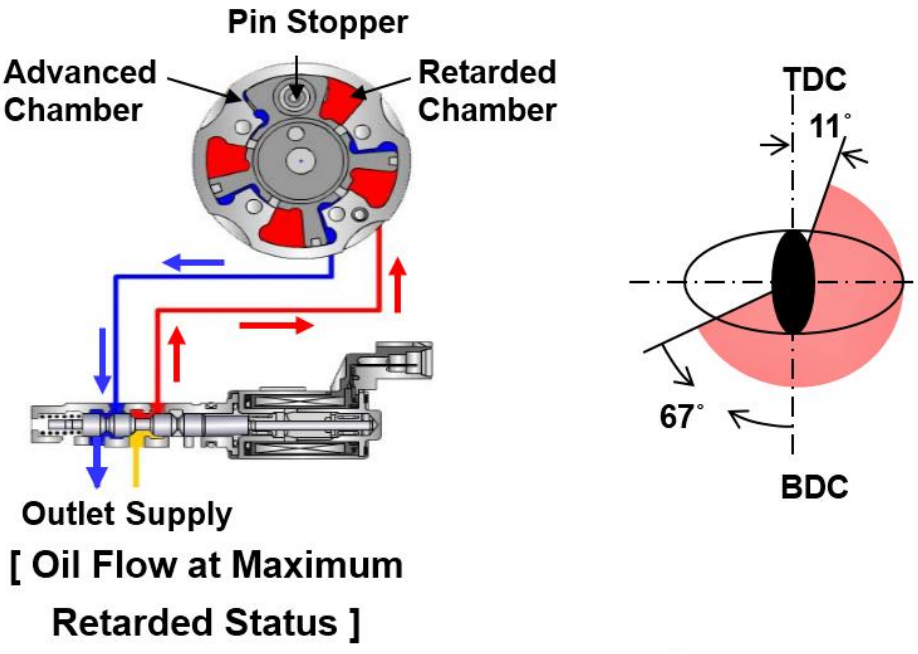
اجزای داخلی CVVT:



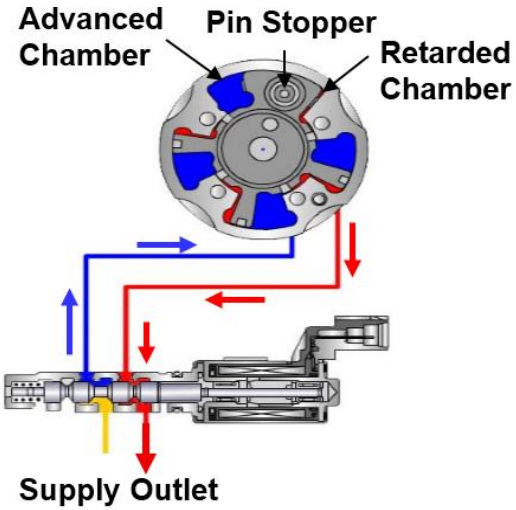
در موتورهایی که هر دوی میل سوپاپ های هوا و دود مجهز به CVVT هستند شایان ذکر است که میل سوپاپ دود در ابتدای روشن شدن موتور خودرو در وضعیت ماکزیمم آوانس قرار دارد. این با در نظر گرفتن این نکته است که در میل سوپاپ هوا، در ابتدای روشن شدن موتور، CVVT در وضعیت ماکزیمم ریتارد قرار دارد.

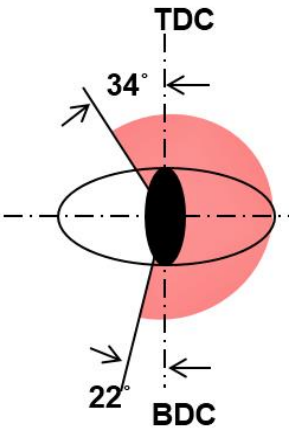


وضعیت CVVT و OCV در وضعیت ماکزیمم ریتارد در CVVT میل سوپاپ هوا:



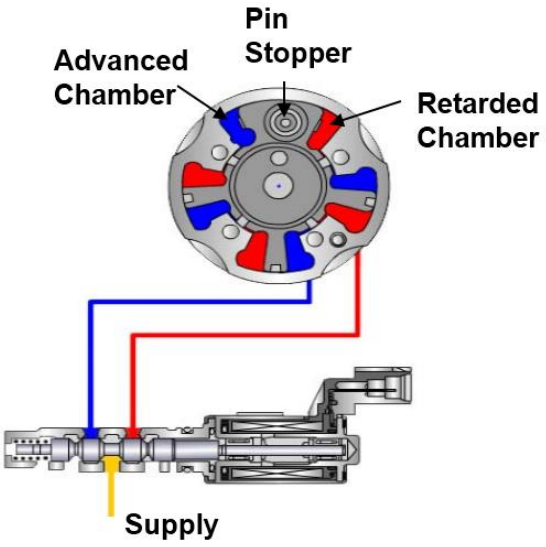
وضعیت CVVT و OCV در وضعیت ماکزیمم آوانس در CVVT میل سوپاپ هوا:

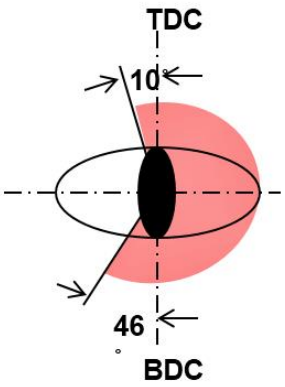




[Oil Flow at Maximum Advanced Status]

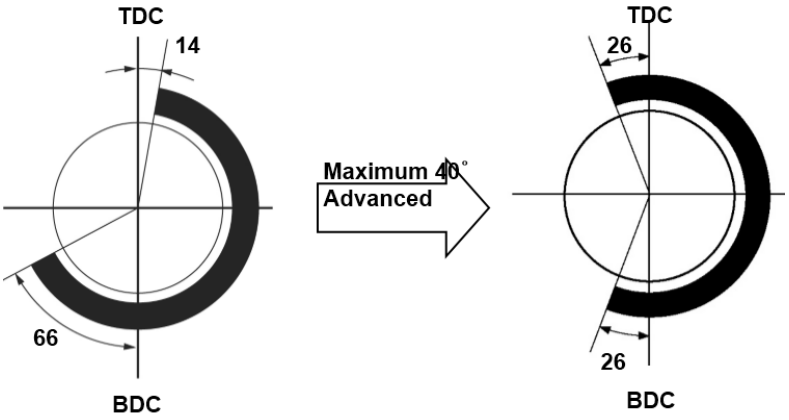
وضعیت CVVT و OCV در وضعیت میانی در CVVT میل سوپاپ هوا:



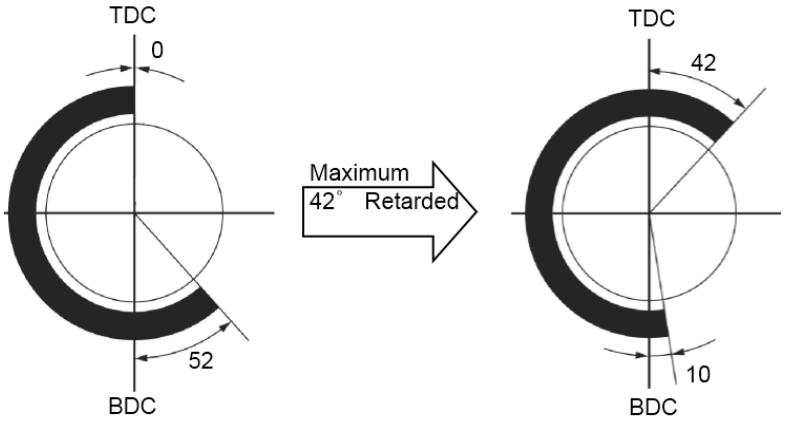


[Oil Flow at Intermediate Status]

همانطور که می دانید زاویه عملکرد CVVT بسته به نوع موتور خودرو متفاوت می باشد که این زاویه می تواند از حدود ۴۰ تا ۶۰ درجه باشد. در تصاویر زیر نمونه ای از زاویه عملکرد CVVT در نوع DUAL-CVVT می بینید که حداکثر چرخش CVVT در میل سوپاپ هوا به میزان ۴۰ درجه و در میل سوپاپ دود ۴۲ درجه می باشد. این نوع در موتور بتا با حجم ۲۰۰۰ سی سی بکار رفته است.



[Opening/closing timing of the intake valve]



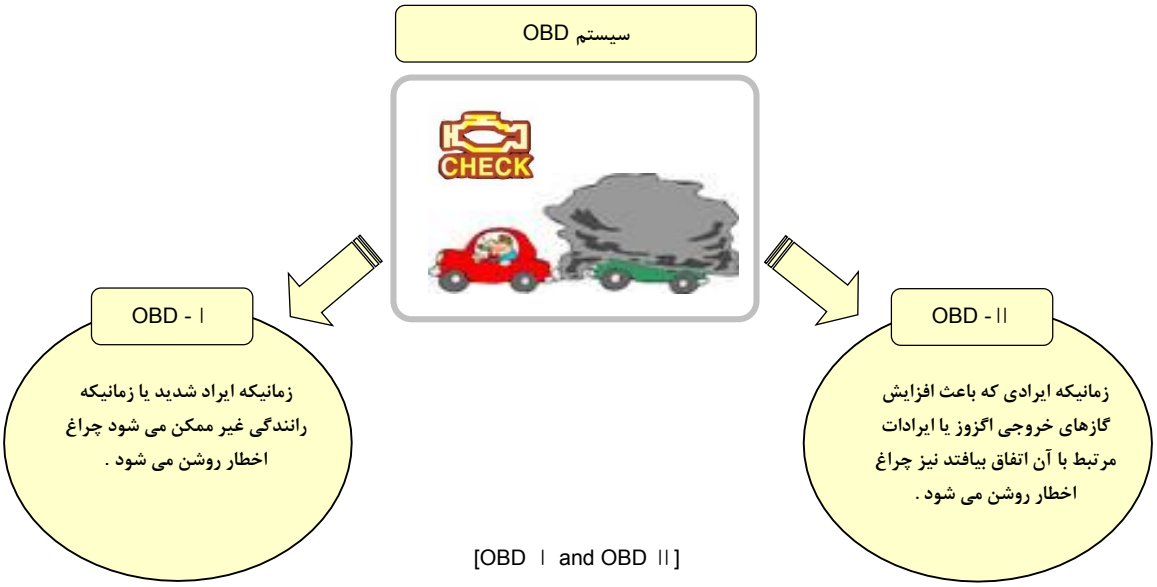
[Opening/closing timing of the exhaust valve]

عیب یابی نشتی سیستم کنیستر

تجهیزات نظارت بر نشتی سیستم کنیستر

۱) دیدکلی از سیستم OBD(on-board diagnostics)

در سیستم های OBD اولیه زمانیکه ایراد به وجود آمده در خودرو وضعیت رانندگی را شدیدا تحت تاثیر قرار می داد چراغ اخطار (چک) در پشت آمپر روشن می شد و لی در سیستم های جدید عیب یابی مانند سیستم های جدید OBD II زمانیکه گازهای خروجی اگزوز بیشتر از حداستاندارد باشد و وضعیت رانندگی خودرو را تحت تاثیر قرار دهد نیز علاوه بر شرایط گفته شده در بالا چراغ اخطار خودرو روشن می شود .



[OBD I and OBD II]

بعلاوه ، جهت کنترل عملکرد کاتالیست ، احتراق ناقص ، سیستم کنیستر بنزین ، سیستم ایرکاندیشن ، سیستم سوخت رسانی ، سنسور اکسیژن ، سوپاپ PCV و ترموستات تدابیری اتخاذ شده است .

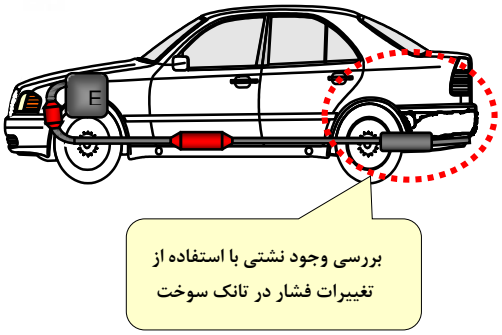
موضوعات در نظام OBD II

- خرابی کاتالیست
- کنترل احتراق ناقص
- خرابی سنسور اکسیژن
- کنترل نشتی سیستم کنیستر
- سیستم سوخت رسانی (تزریق ٪۲۰± یا بیشتر)

- کنترل خرابی یا معایب قطعات دیگر
- سنسور سرعت خودرو
- سنسور موقعیت میل لنگ (CKP)
- سنسور موقعیت میل بادامک (CMP)
- سنسور Knock
- سنسور موقعیت دریچه گاز (TPS)
- سنسور دمای آب (WTS)
- عملگر کنترل دور آرام (ISA)
- سوپاپ کنترل بخارات روغن کارتل موتور (PCV valve)

۲) دید کلی از سیستم کنترل نشتی کنیستر

بر اساس آیین نامه OBD II، بخارات بنزین آزاد شده در جو کنترل می گردد و اگر میزان آن از مقدار مشخص شده ۰٫۵ mm or ۱٫۰ بیشتر شود باید چراغ اخطار روشن شود

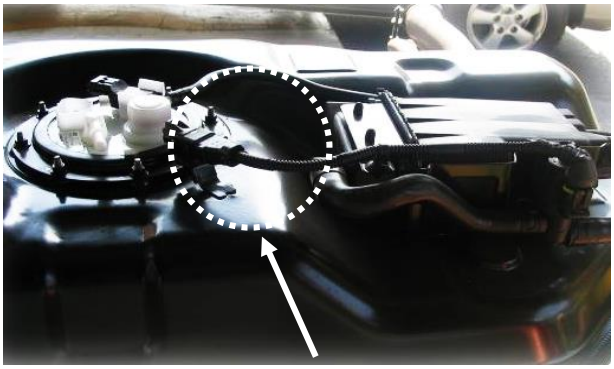


نشتی بخارات بنزین با تغییر فشار در تانک سوخت کنترل می گردد با این مکانیزم که در صورت وجود نشتی فشار داخل باک از مقدار استاندارد مشخص شده تجاوز کرده و بیانگر وجود نشتی در مدار است . کنترل یونیت موتور در زمان رانندگی فشار باک را بررسی می کند و اگر میزان نشتی بخارات بنزین زیاد باشد چراغ اخطار را برای اطلاع راننده روشن می کند .

۳) سیستم کنترل نشتی بخارات سوخت و قطعات مرتبط .

۱. سنسور فشار تانک سوخت (Fuel tank pressure sensor)

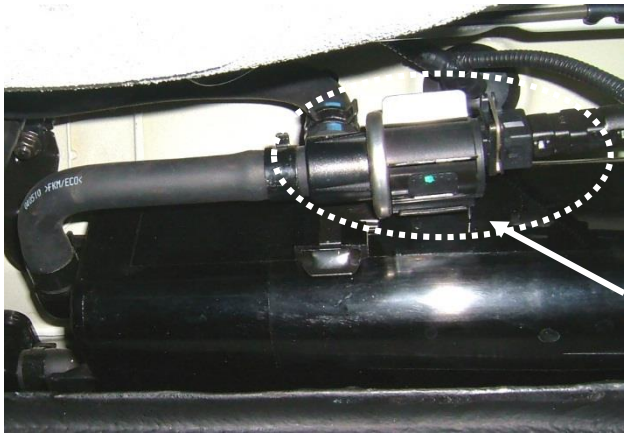
- این سنسور تغییرات فشار در تانک سوخت را در زمان کنترل ECM به آن گزارش می دهد .



FTPS

۲. سوپاپ کنترل کنیستر (CCV)

- مسدود کردن مسیر هوا در صورت وجود نشتی (سوپاپ از نوع نرمالی باز است) .



CCV

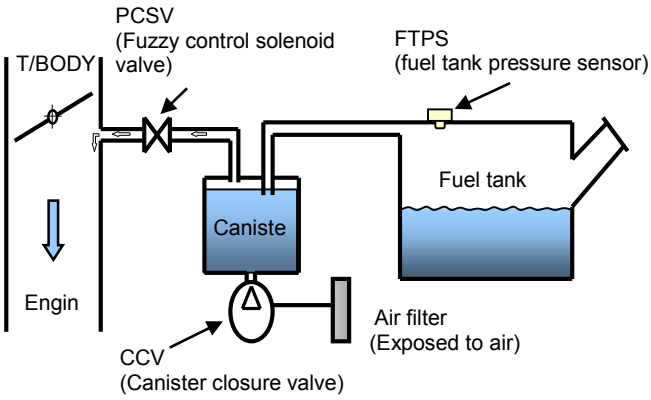
۳. شیر برقی تخلیه بخارات بنزین کنیستر PCSV : (Purge control solenoid valve)

- تزریق بخارات بنزین جمع شده در کنیستر به درون محفظه احتراق

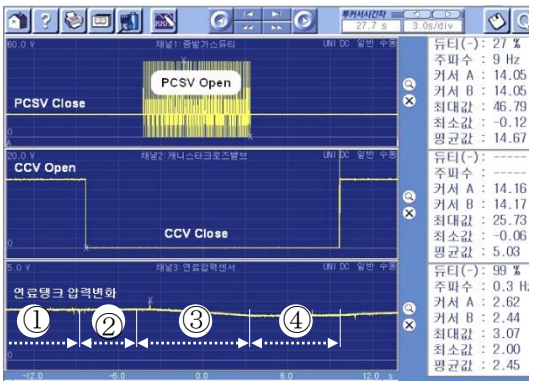
- افزایش فشار داخل باک سوخت با قطع مسیر ارتباط با هوا زمانیکه نشتی را بازرسی می کند .

.....

۴. وضعیت بررسی وجود نشتی



[Evaporated-gas control system]



[وضعیت بررسی وجود نشتی]

۱) در شرایط رانندگی معمولی : سوپاپ PCSV بسته و سوپاپ CCV باز است .
- بخارات بنزین در مخزن کنیستر ذخیره می شود .
- سوپاپ CCV به واسطه فیلتر در معرض هوا قرار گرفته (فیلتر از ورود گرد وغبار به داخل سیستم جلوگیری می کند) .

۲) کنترل نشتی بخارات بنزین – مرحله ۱ : سوپاپ PCSV بسته و سوپاپ CCV نیز بسته است .
- کنترل نشتی در زمانی که خودرو در شرایط رانندگی خاصی است فعال می گردد .
- زمانیکه هر دو سوپاپ PCSV و CCV بسته است ، با توجه به مصرف سوخت و پایین آمدن سطح باک ، فشار منفی (فشار خلاء) درون مسیر کنیستر افزایش می یابد .
_ ولتاژ خروجی سنسور FTPS : به آرامی افزایش می یابد (تغییرات ولتاژ در دقیقه)

۳) کنترل نشتی بخارات بنزین – مرحله ۲ : سوپاپ PCSV باز و سوپاپ CCV بسته است .
- هر دو سوپاپ بسته شده و بعد از ۴ دقیقه سوپاپ PCSV باز می شود .
- فشار منفی در تانک سوخت کاهش می یابد .
- ولتاژ خروجی سنسور FTPS : به سرعت کاهش می یابد (2.5→2.2 V) .
- احتمال وجود نشتی با توجه به شیب منحنی تغییرات فشار مشخص می شود و شدت این منحنی نشانگر مقدار نشتی می باشد .

۴) کنترل نشتی بخارات بنزین – مرحله ۳ : سوپاپ PCSV بسته و سوپاپ CCV بسته است .
- هر دو سوپاپ بسته شده و تغییرات فشار چک می شود
- ولتاژ خروجی سنسور FTPS : به آرامی آفزایش می یابد .

تشخیص ایراد نشتی سیستم کنیستر

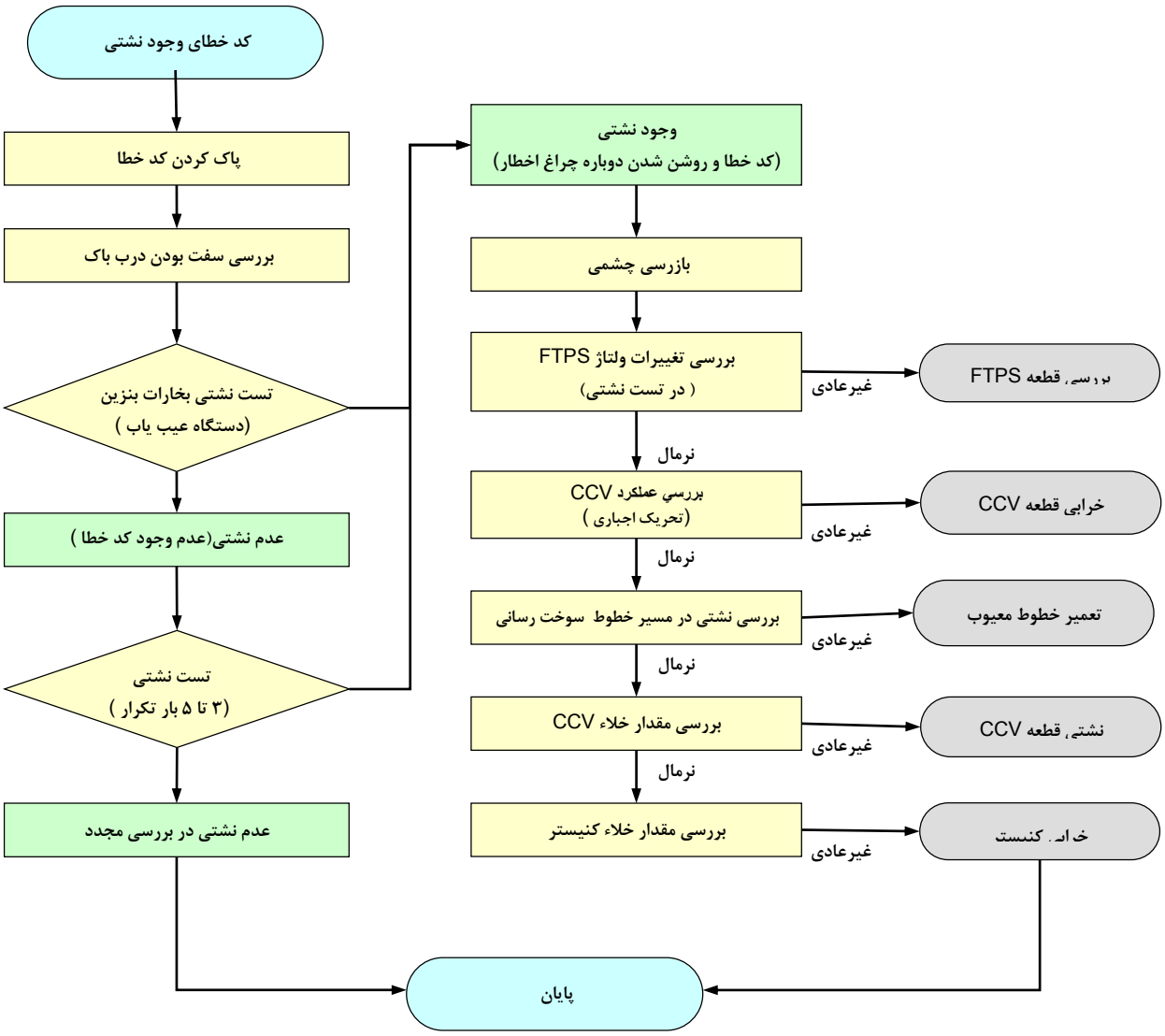
۱) کد های خطا که باعث روشن شدن چراغ چک می شوند

با آشکار شدن وجود نشتی بخارات بنزین کنترل یونیت علاوه بر ثبت کد خطا مطابق زیر ، چراغ اخطار را نیز روشن می کند

P۰۴۵۵	P۰۴۵۱~۰۴۵۴	P۰۴۴۷~۰۴۴۹	P۰۴۴۴, ۰۴۴۵	P۰۴۴۲
نشتی زیاد	خرابی مدار FTPS	خرابی مدار CCV	خرابی مدار PCSV	نشتی کم

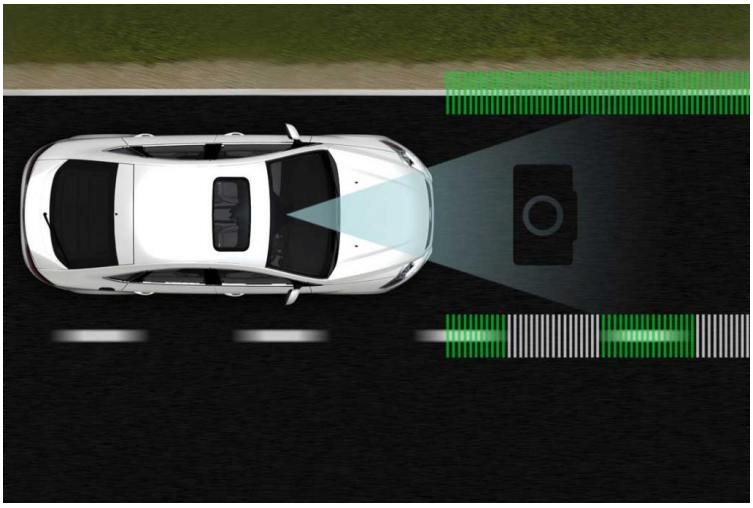
۲) فلوچارت عیب یابی

مراحل عیب یابی جهت متوجه شدن وجود نشتی بخارات بنزین همانند زیر می باشد .



سیستم هشدار انحراف از مسیر

Lane Departure Warning System



سیستم هشدار انحراف از مسیر، مکانیزمی است که جهت اخطار به راننده در زمانی که به صورت ناخواسته در حال منحرف شدن از مسیر رانندگی می باشد به کار می رود. هدف اصلی از ساخت چنین سیستمی، کاهش آمار تصادفات ناشی از انحراف خودرو، به دلیل حواس پرتی یا خواب آلودگی راننده می باشد.

این سیستم که برای اولین بار در سال ۲۰۰۰ و در یک خودروی باربری مورد استفاده قرار گرفته تا به امروز تغییرات و پیشرفت بسیاری را تجربه نموده است که در این بخش بدان ها اشاره خواهیم کرد.

انواع این سیستم :

تفاوت کلی در انواع این سیستم،در نوع سنسور به کار گرفته شده جهت تشخیص انحراف از مسیر و نوع هشدار به راننده می باشد.

انواع سنسورها:

- سنسورهای لیزری که معمولا در جلوی خودرو نصب می شوند.
- سنسورهای مادون قرمز: این سنسورها معمولا در زیر خودرو نصب می گردند.
- نوع تصویری: در این نوع، انحراف از مسیر با تجزیه و تحلیل تصاویر دریافتی از مسیر پیش روی خودرو مشخص می گردد.

انواع هشدار :

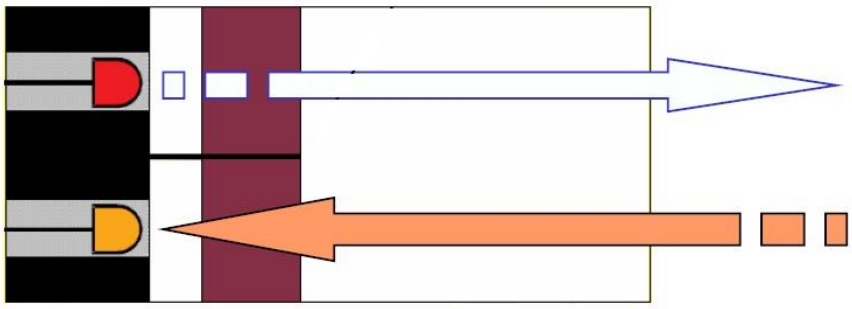
- علائم هشدار دهنده : در اکثر خودروهائی که مجهز به این سیستم هستند، در هنگام فعال شدن این سیستم، برخی علائم هشدار دهنده در صفحه نمایشگرها، جهت هشدار به راننده، به نمایش در خواهند آمد.

- بوق هشدار: بوق هشدار نیز از مواردی است که در هنگام انحراف از مسیر به صدا در خواهد آمد. در برخی از انواع این سیستم، زمانی که خودرو، در حال منحرف شدن است بوق هشدار به صدا در آمده و به محض عبور خودرو از خطوط روی سطح جاده، این بوق با سرعت بیشتری به صدا در خواهد آمد.
- استفاده از ویبراتور : همانطور که گفته شد انحراف از مسیر رانندگی، اغلب زمان خواب آلودگی یا حواس پرتی راننده رخ می دهد که در این زمان وجود هشداری که راننده را به سرعت از این وضعیت آگاه کند بسیار سودمند خواهد بود. لذا بدین منظور از ویبراتورها استفاده شده است. این ویبراتورها ممکن است باعث لرزش فرمان (مانند خودروی مرسدس بنز و فورد) یا صندلی راننده گردند.(مانند خودروی سیتروئن)

نحوه عملکرد:

۱. نوع دارای سنسور مادون قرمز:

در این نوع از سیستم های هشدار انحراف از مسیر، برای تشخیص انحراف خودرو از مسیر رانندگی، سنسورهائی را در زیر سپر خودرو در هر سمت نصب کرده اند و این سنسورها با توجه به اینکه به از نوع فتودیود هستند در هر مجموعه سنسور دارای LED به عنوان منتشر کننده نور، و یک سنسور به عنوان گیرنده می باشند. عملکرد سنسور بدین صورت است که نور منتشر شده از LED، به سمت جاده تابیده می شود و پس از آن، هر مقدار نوری که از بازتاب نور تابیده شده به سطح زمین، به سنسور برسد، متناسب با آن مقدار، در سنسور ولتاژ تولید می شود. حال با علم به اینکه سطح آسفالت جاده به رنگ تیره بوده و بازتاب کمی دارد متوجه می شویم که در زمان رانندگی در بین خطوط، ولتاژ تولیدی سنسور، مقدار کمی خواهد بود.

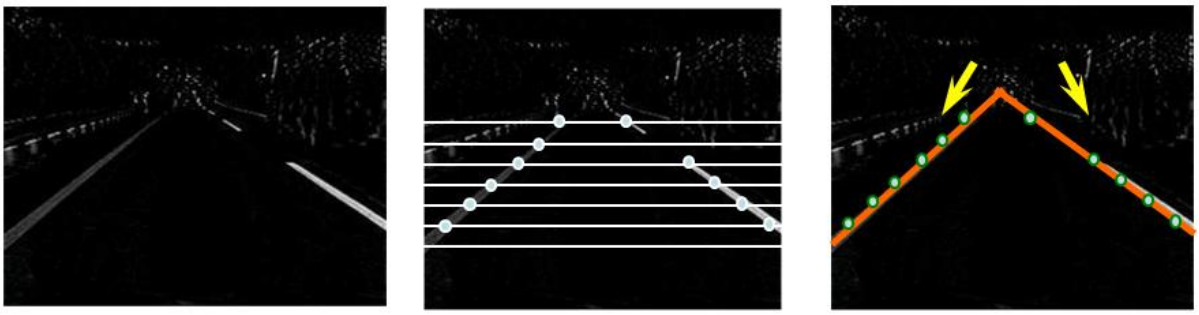


حال در صورتی که خودرو از مسیر اصلی خود منحرف شده و در حال عبور از خطوط روی جاده باشد، به محض اینکه نور تابیده شده از LED به خطوط سفید رنگ روی جاده برخورد کند، با توجه به خاصیت این خطوط از نظر رنگ و میزان بازتابش نور، مقدار نور بیشتری از خطوط سفید رنگ به سمت سنسور منعکس شده و در نتیجه سنسور نیز با دریافت نوری بیشتر، ولتاژ بیشتری از خود تولید خواهد کرد. لذا در این زمان، واحد کنترل این سیستم متوجه این امر خواهد شد که خودرو در حال عبور از خطوط روی جاده بوده و این به معنای انحراف ناخواسته از مسیر رانندگی می باشد. پس در این لحظه برای آگاه ساختن راننده از این اتفاق، هشدارهای مورد نیاز را فعال خواهد کرد. این هشدارها ممکن است صرفا به صورت نمایش علائم هشداردهنده و بوق هشدار بوده، یا اینکه با لرزاندن فلکه فرمان یا صندلی راننده، به او اخطار دهند.

۲. نوع دارای دوربین :

در نوع مجهز به دوربین، انحراف از مسیر رانندگی توسط تجزیه و تحلیل تصاویر دریافتی از دوربین نصب شده نصب شده پشت آینه وسط مشخص می شود.

تصاویر دریافتی از دوربین این سیستم، به دقت مورد بررسی قرار گرفته و در ابتدا، خطوطی از سطح جاده که قابل تشخیص توسط سیستم هستند مشخص می شوند. این خطوط با توجه به خاصیت شب رنگی، در صورت واضح بودن روی سطح جاده، به راحتی قابل تشخیص توسط سیستم خواهند بود. لذا پس از تشخیص رنگ خطوط، آنها در امتداد هم تشخیص داده شده و مسیر حرکتی خودرو، پهنای مسیر و هرگونه تغییر در آن استنباط می گردد. با تشخیص مسیر حرکتی خودرو، هر گونه انحراف ناخواسته به سمت خطوط، باعث عملکرد هشدارهای این سیستم خواهد شد. لازم به توضیح است که برای عملکرد صحیح، فاصله بین خطوط روی سطح جاده می بایست کمتر از ۸ متر باشد.



سئوالی که ممکن است در اینجا در ذهن ایجاد شود این است که اگر راننده به اختیار خود بخواهد تغییر مسیر دهد عملکرد این سیستم چگونه خواهد بود؟ آیا همچنان به اخطار دادن ادامه خواهد داد؟

نکته ی قابل اشاره در مورد این سئوال این است که این سیستم فقط برای آگاه ساختن راننده از تغییر مسیر ناخواسته طراحی گردیده است و در صورتی که راننده به اختیار خود قصد تغییر مسیر را داشته باشد با فعال شدن راهنما، سیگنالی که از دسته راهنما به واحد کنترل این سیستم می رسد از عملکرد حالت هشدار دهنده آن جلوگیری میکند.

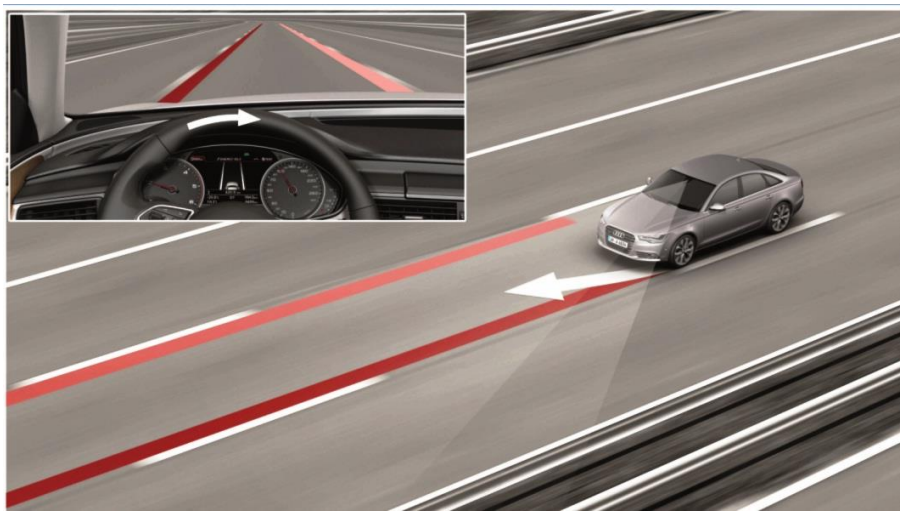
نکته :

گفته شد که سیستم هشدار انحراف از مسیر با استفاده از خطوط روی جاده مسیر حرکتی خودرو را تشخیص می دهد اما حتی در صورتی خطوط جاده هم بسیار واضح باشند ممکن است شرایطی بروز کند که آن خطوط به درستی قابل رویت نباشند، مانند زمانی که بارندگی شدیدی در حال باریدن باشد، که عملا واضح نبودن این خطوط باعث عدم کارائی صحیح این سیستم خواهد شد. لذا در صورت ارسال سیگنال دور تند برف پاک کن، از دسته برف پاک کن به واحد کنترل این سیستم، عملکرد آن به صورت موقت غیرفعال خواهد شد.

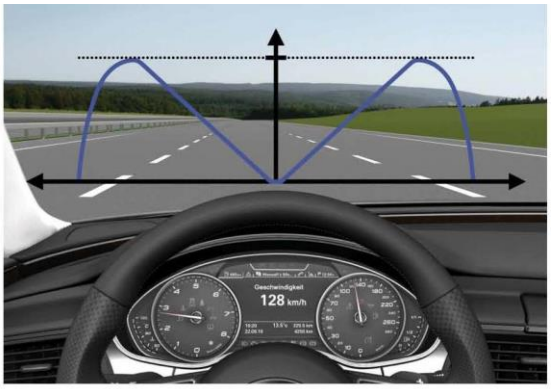
با توجه به مدل های اشاره شده از این سیستم، برخی تفاوت ها در این انواع وجود دارد که ممکن است باعث اولویت یکی بر دیگری گردد. برای مثال در مدل دارای سنسور مادون قرمز در زیر خودرو، تا زمانی که انحراف خودرو آنقدر زیاد نباشد که سنسور در نزدیکی خطوط روی جاده باشد، این سیستم هیچ هشداری به راننده نمی دهد بدین معنا که تنها زمان گذشتن از خط مسیر رانندگی راننده متوجه این امر خواهد شد، اما در نوع دارای دوربین، زمانی که راننده از مسیر رانندگی منحرف شود (حتی اگر هنوز به خطوط روی جاده نرسیده باشد) به راننده هشدار داده خواهد شد و در صورت عبور از خطوط، نوع هشدار تغییر خواهد کرد. لذا در نوع دوم، هشدار در زمان مناسب تری داده می شود که این امر باعث می شود که راننده زمان بیشتری برای کنترل وضعیت خودرو داشته باشد.

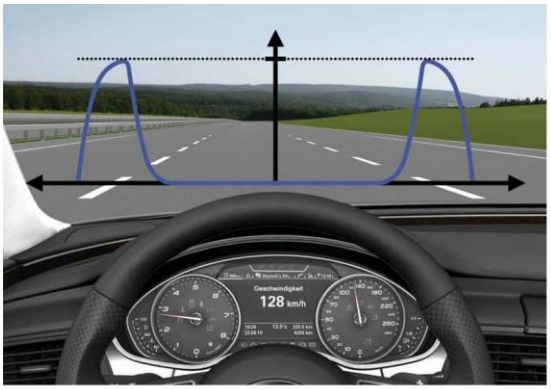
سیستم حفظ مسیر رانندگی:

سیستم کنترل و حفظ مسیر رانندگی، در واقع نوع تکامل یافته سیستم هشدار انحراف از مسیر می باشد، بدین صورت که جهت تشخیص میزان انحراف خودرو از مسیر رانندگی، از همان روش گفته شده در بخش قبل استفاده می شود و تنها تفاوت در این سیستم این است که نوع قبلی، فقط به عنوان یک سیستم هشدار دهنده عمل می کرد در حالی که این سیستم، علاوه بر مانیتورینگ مسیر رانندگی، در صورت هرگونه انحراف از مسیر، با کنترل فرمان خودرو، از انحراف آن جلوگیری کرده و مسیر رانندگی را حفظ می کند. لذا این سیستم تنها در خودروهائی قابل استفاده اند که مجهز به سیستم فرمان الکتریکی نیز باشند.



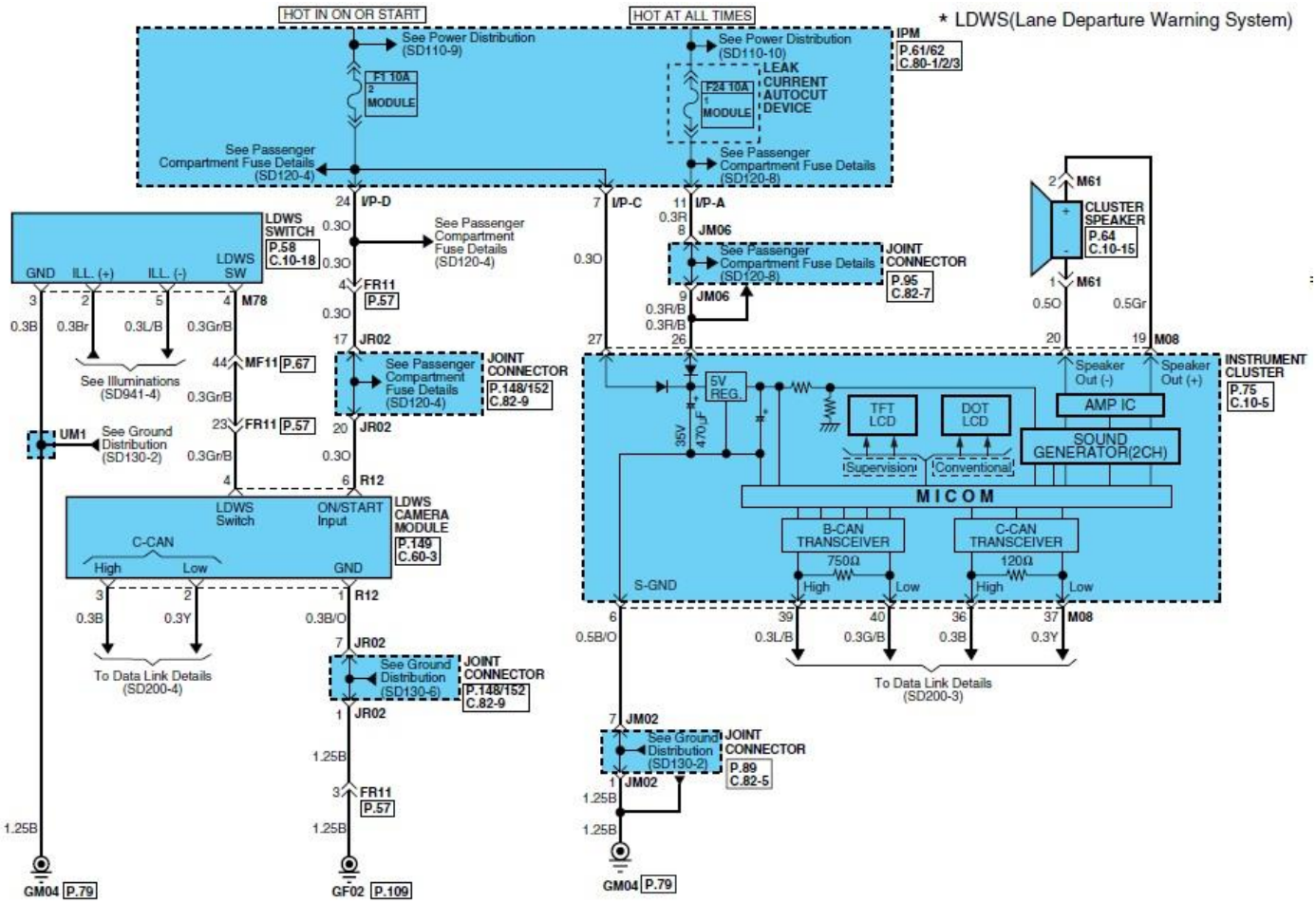
در خودروهای مجهز به سیستم حفظ مسیر رانندگی، معمولا دو حالت برای عملکرد سیستم وجود دارد. تفاوت این حالت ها هم در لحظه عملکرد سیستم حفظ مسیر می باشد. در این دو حالت راننده می تواند حساسیت سیستم را تعیین کند بدین صورت که در صورت انتخاب گزینه "early" (تصویر سمت چپ) در تنظیمات این سیستم، خودرو در خط مرکزی بین دو خط مسیر رانندگی کنترل شده و سیستم حفظ مسیر رانندگی از انحراف خودرو از خط مرکزی جلوگیری می کند اما در صورت انتخاب گزینه "late" (تصویر سمت راست) کنترل خودرو در حد فاصل بین دو خط بوده و در صورت تمایل خودرو به عبور از هر یک از خطوط، این سیستم با کنترل فرمان برقی، خودرو را در مسیر مناسب حفظ می کند.





در هر یک از حالات فوق در لحظه عملکرد سیستم، با لرزاندن غربیلک فرمان، راننده از این امر آگاه می گردد.

نقشه برق سیستم LDWS در خودروی کیا کادنزا VG :



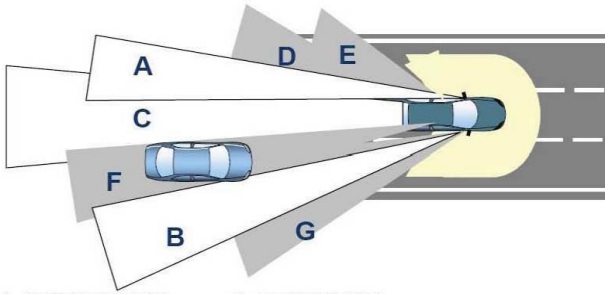
سیستم تشخیص نقاط کور خودرو

Blind Spot Zone Detection

بسیاری از تصادفات در حین رانندگی زمانی رخ می دهد که راننده بدون اینکه متوجه خودرویی که از مسیر کناری در حال نزدیک شدن به وی باشد مسیر رانندگی خود را تغییر دهد. چرا که علیرغم آینه های بغل و آینه وسط داخل خودرو، باز هم نقاط کوری در پشت خودرو وجود دارد که ممکن است در حین تغییر مسیر، دردسر ساز شود. لذا نیاز به وجود سیستمی جهت تشخیص چنین شرایطی، شرکت های خودروساز را بر آن داشت تا سیستم تشخیص نقاط کور خودرو را ابداع کنند.

این سیستم به نام Blind Spot Zone Detection، یا Lane Change Assist System نیز شناخته شده است.

به طور کلی تقسیم بندی مناطق پشت خودرو از نظر دیدی که راننده دارد به صورت زیر می باشد.



A. دید آینه بغل سمت راننده

B. دید آینه بغل سمت سرنشین

C. دید آینه وسط

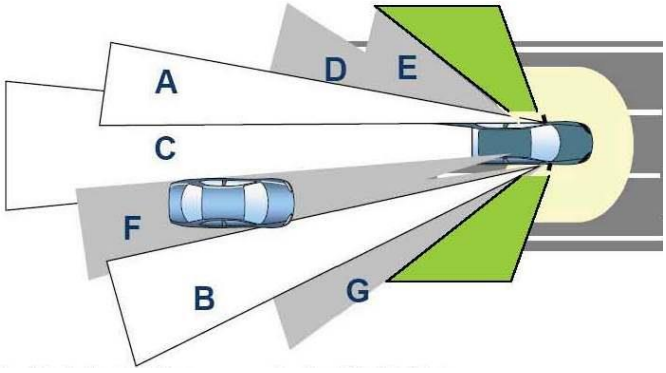
D. دید کور به علت ستون عقب سمت راننده

E. دید کور به علت ستون وسط سمت راننده

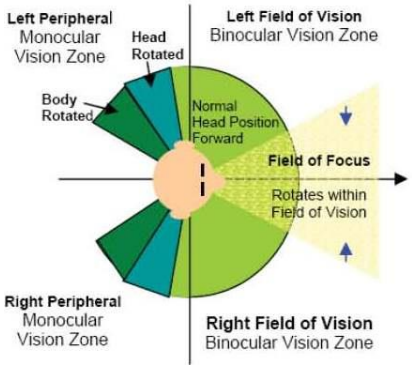
F. دید کور به علت ستون عقب سمت راننده

G. دید کور به علت ستون وسط سمت راننده

و این در حالی است که برای پوشش دادن منطقه سبز رنگ مشخص شده در تصویر، راننده می بایست سر یا بدن خود را چرخانده و نسبت به آن موضع دید پیدا کند.



و این مطلب با در نظر گرفتن نحوه دید راننده، در حالت عادی، دید با گردش سر یا دید با گردش بدن بسیار حساس تر خواهد شد.



همانطور که در تصویر دیده می شود، برای آنکه راننده بتواند به میزان مشخص شده نسبت به اطراف خودرو دید پیدا کند در برخی مواقع نیاز است که علاوه بر سر، بدن خود را نیز بچرخاند تا نسبت به نقاط کور خودرو دید کمی دید پیدا کند که این امر علاوه بر اینکه هنوز هم دید کاملی به راننده نمی دهد، ممکن است باعث از دست رفتن تمرکز یا بروز حوادث ناگوار گردد.

لذا با استفاده ازسیستم BSD، نیاز به گردش سر به حداقل رسیده و راننده نسبت به خودروهای موجود در نقاط کور خودرو، مطلع خواهد شد.

اجزای سیستم:

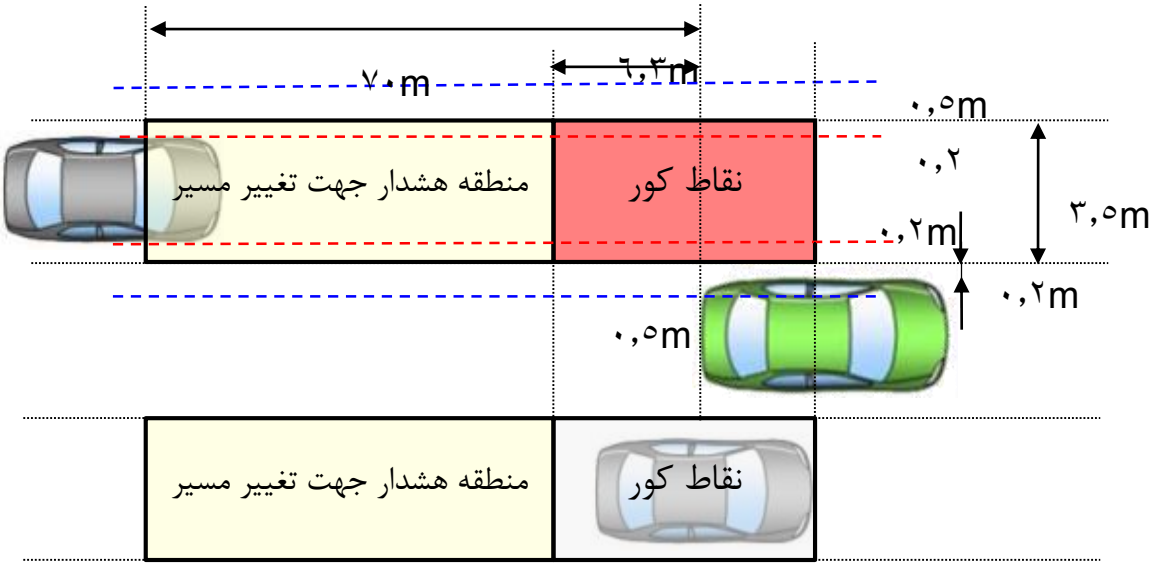
این سیستم از اجزای زیر تشکیل شده است:

* ۲ سنسور (رادار[۸]) که در دو طرف سپر عقب قرار گرفته اند.
* نمایشگرهای روی آینه های بغل
* نمایشگر روی صفحه کیلومتر
* دکمه فعال/غیرفعال کردن
* بوق هشدار
* در برخی موارد نیز این سیستم علاوه بر موارد هشدار دهنده ذکر شده، از ویبراتور صندلی نیز استفاده کرده است.

[۸] RADAR (RAdio Detection And Ranging)

سنسور:

سیستم BSD از ۲ سنسور که در گوشه های سپر عقب نصب شده اند بهره می برد. این سنسورها که یکی از آنها سنسور Master و دیگری سنسور Slave می باشد از نوع ۲۴ گیگاهرتزی بوده و برای تشخیص نقاط کور خودرو و مانیتورینگ مسیرهای کناری مورد استفاده قرار می گیرند.



همانطور که در تصویر فوق دیده می شود مناطق تحت پوشش این سنسور به دو منطقه در هر سمت تقسیم بندی می شود.

* نقاط کور

* منطقه هشدار جهت تغییر مسیر

با توجه به مناطق مشخص شده لازم به توضیح است که سنسورهای این سیستم جهت پوشش این دو منطقه از دو پهنای باند متفاوت استفاده می کنند. بدین منظور جهت تشخیص نقاط کور، از پهنای باند ۵۰۰ مگاهرتزی استفاده کرده و برای تشخیص منطقه هشدار تغییر مسیر، از پهنای باند ۲۰۰ مگاهرتزی بهره می برند.

در برخی از خودروها نیز برای تشخیص نقاط کور راننده، از دوربینی که زیر آینه نصب شده است استفاده شده است. این دوربین که برد بالای ۴۰ متری را دارد این قابلیت را داراست که در هر ثانیه ۲۵ تصویر ضبط شده را بررسی و تحلیل کند. با استفاده از این سنسور، زمانی که خودروئی به خودروی شما نزدیک شده و در برد این دوربین قرارگیرد، LED روی آینه بغل برای هشدار به راننده روشن خواهد شد.

نمایشگر روی آینه های بغل :

نمایشگرهای روی آینه که جهت هشدار به راننده مورد استفاده قرار می گیرند، زمانی روشن خواهد شد که خودروی وارد منطقه کور راننده بشود. این نمایشگر ممکن است به صورت LED زرد یا قرمز رنگ بوده یا ممکن است تصویر گرافیکی خودروئی در کنار خودروی شما را نمایش دهد.

نمایشگر روی صفحه کیلومتر:

نمایشگرهای داخل خودرو بنا به سیستم های خودرو، ممکن است روی صفحه کیلومتر، یا توسط HUD نمایش داده شود. در این تصویر، نمایش خودروئی که از سمت های کنار و عقب خودرو به خودرو نزدیک می شوند باعث اطلاع رسانی به راننده می شود.

لذا با توجه به توضیحات ذکر شده، زمانی که راننده این سیستم را فعال کند، سنسورهای نصب شده در دو طرف سپر عقب با دو پهنای باند مختلف، نقاط کور و خودروهائی که در حال نزدیک شدن به خودروی شما باشند را مانیتور کرده و در صورت ورود خودرو به این مناطق، با روشن کردن LED روی آینه بغل و هدار روی صفحه کیلومتر، راننده را از این وضعیت آگاه می کند. در برخی از خودروها مانند BMW، در صورتی که راننده در حال تغییر مسیر بوده و خودروئی از کنار به وی نزدیک شود، علیرغم هشدارهای ذکر شده با لرزاندن غربیلک فرمان، به وی هشدار می دهد. برخی از خودروسازان نیز از این فراتر رفته و در صورت تمایل راننده به تغییر مسیر و وجود خودروئی در کنار آن خودرو در حال شتاب گیری، با کنترل ترمز و فرمان از تغییر مسیر جلوگیری می کند. این نوع از تکنولوژی در خودروهای Infinity مورد استفاده قرار گرفته است.

سیستم تثبیت سرعت هوشمند

Smart Cruise Control System

یکی از سیستم هائی که جهت آسودگی راننده در برخی از خودروهای مورد استفاده قرار گرفته است، سیستم کروز کنترل (تثبیت سرعت) می باشد.

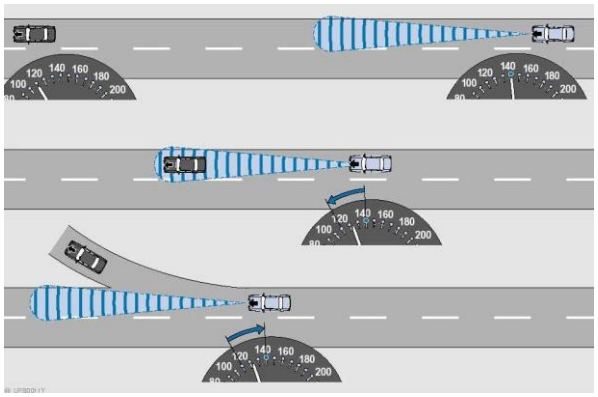
خودروی مجهز به این سیستم این قابلیت را دارد که با سرعت ثابت تعیین شده توسط راننده و بدون فشردن پدال گاز، به حرکت خود ادامه دهد. بدین منظور فقط کافیست که راننده در سرعت دلخواه، دکمه SET این سیستم را فشرده و آن را فعال کند.در این وضعیت راننده می تواند پدال گاز را رها کند در حالی که خودرو با همان سرعت به حرکت خود ادامه خواهد داد.

این سیستم معمولا در بزرگراه های خلوت و رانندگی های طولانی مورد استفاده قرار می گیرد و در صورت نیاز راننده می تواند سرعت خودرو را با کلیدهای تعبیه شده روی فرمان یا فشردن موقتی پدال گاز کم یا زیاد کند. اما نکته ی قابل توجه این است

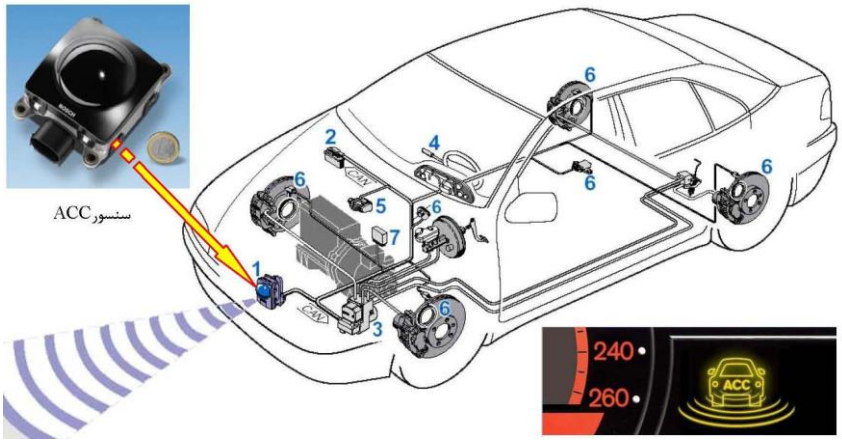
که با فعال بودن این سیستم، حتی در صورت وجود مانع در جلوی خودرو یا کمتر بودن سرعت خودروی جلوئی، این خودرو آنقدر به جرکت ادامه خواهد دارد تا به مانع پیش رو برخورد کند و این امر دامنه استفاده از این سیستم را کاهش می دهد.

لذا بدین منظور، نوع تکامل یافته آن به نام " سیستم کروز کنترل هوشمند" ابداع شده و امروز در خودروها به صورت گسترده مورد استفاده قرار گرفته است.

در این سیستم علاوه بر تثبیت سرعت در میزان دلخواه، در صورتی که فاصله خودرو با خودروی جلوئی که با سرعت کمتر در حال حرکت است کاهش یابد، این سیستم فورا سرعت خودرو را کاهش داده و آن را با سرعت خودروی مقابل تنظیم می کند. حال در صورتی که خودروی مقابل سرعت خود را افزایش داده یا مسیر حرکت خود را تغییر دهد،سرعت خودرو مجددا به میزان تعین شده افزایش خواهد یافت.



اجزاء سیستم کروز کنترل هوشمند:



۱. سنسور (رادار) به همراه واحد کنترل الکترونیکی

۲. کامپیوتر موتور

۳. کامپیوتر ترمز

۴. کلید فرمان سیستم ACC و نمایشگرها

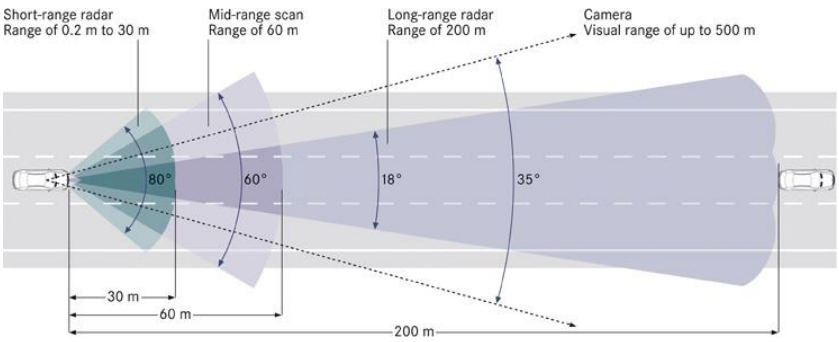
۵. دریچه گاز الکترونیکی

۶. سنسورهای سیستم ESP (سیستم کنترل پایداری)

سنسور و واحد کنترل الکترونیک :

سنسور (رادار) این سیستم عضوی کلید برای آن محسوب می شود.این سنسور که معمولا به همراه واحد کنترل الکترونیک در یک مجموعه قرار دارند در جلوی خودرو طوری تعبیه شده است که براحتی بتواند فضای جلوی خودرو را مانیتور کند. لذا اطلاعات مورد نیاز در مورد فاصله و میزان سرعت خودروی مقابل جهت عملکرد سیستم ACC از این سنسور تامین می شود و برای این کار از امواج رادیوئی با فرکانس ۷۷GHz استفاده می کند.

محدوده پوشش این سنسور در خودروهای مختلف ممکن است کمی متفاوت باشد که الگوی پوشش در انواع مختلف مشابه تصویر زیر خواهد بود.



لذا این قطعه وظایف زیر را بر عهده دارد:

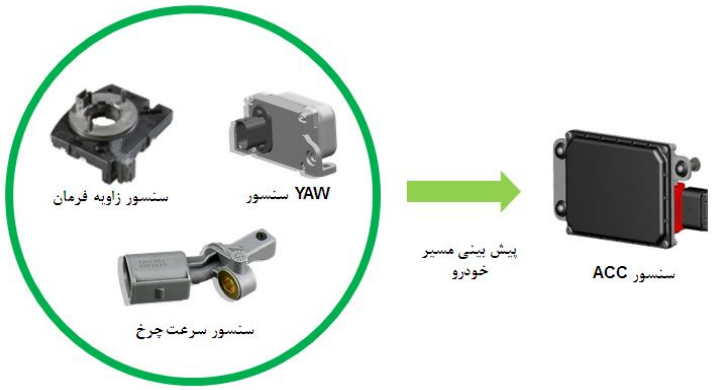
- تشخیص خودروی جلوئی
- محاسبه سرعت تعیین شده
- محاسبه فاصله بین دو خودرو
- محاسبه افزایش یا کاهش سرعت مورد نیاز

کنترل سرعت خودرو:

با توجه به شرایط خودرو، ممکن است در حین فعال بودن این سیستم نیاز باشد که سرعت خودرو کمتر یا بیشتر شود. به طور مثال زمانی که خودرویی با سرعت کمتر در جلوی خودروی شما رانندگی می کند به محض نزدیک شدن به آن سرعت خودروی

شما باید کاهش یابد که بدین منظور سنسور ACC به واسطه ارتباطی که از طریق CAN با کامپیوتر ترمز دارد، فرمان کاهش سرعت را صادر می کند از سوی دیگر در صورت نیاز به افزایش سرعت در شرایطی که خودروی ماقبل شما مسیر خود را تغییر داده یا سرعت خود را افزایش داده است، سنسور ACC بواسطه ارتباط با کامپیوتر موتور از طریق CAN، فرمان افزایش سرعت را با کنترل دریچه گاز صادر می کند.

پیش بینی مسیر حرکتی خودرو:



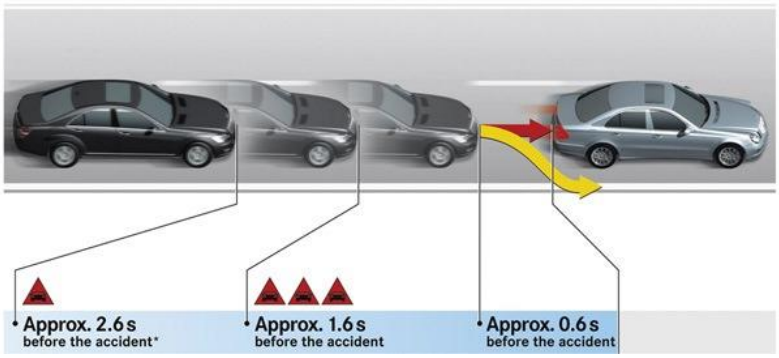
سنسور ACC با دریافت سیگنال از سنسورهای سیستم ESP، موارد زیر را انجام می دهد:

- پیش بینی مسیر خودرو به دلیل کنترل سرعت خودرو در صورت تغییر به مسیر پر تردد
- محاسبه سرعت خودرو با استفاده از سنسور سرعت چرخ

نحوه عملکرد سیستم:

همانطور که گفته شد عملکرد این سیستم بسیار شبیه به نوع معمولی سیستم کروز کنترل می باشد. جهت فعال کردن این سیستم کافیست که دکمه ON روی فرمان را فشرده و سپس دکمه SET را در سرعت دلخواه بفشارید. علاوه بر این، امکان تنظیم فاصله دلخواه تا خودروی جلوئی نیز میسر می باشد. در زمان فعال بودن این سیستم، صفحه نمایشگرها نیز اطلاعاتی در این خصوص را به راننده نمایش می دهد که این اطلاعات عبارتند از سرعت تعیین شده توسط راننده و البته فاصله دلخواه انتخاب شده تا خودروی جلوئی.

این فاصله که معمولا در ۳ یا ۴ حالت قابل تنظیم است فاصله خودرو را با خودروی جلوئی بر اساس زمان تا رسیدن به آن تنظیم می کند.

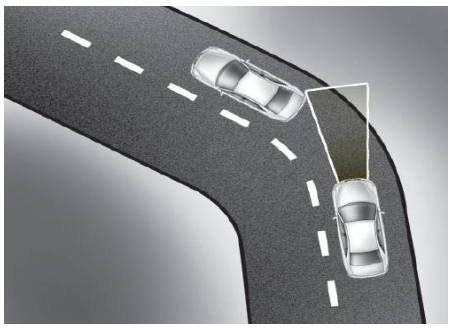


این فاصله معمولا پس از فعال شدن سیستم کروز کنترل، به صورت پیش فرض، در بیشترین حالت قرار می گیرد و در صورتی که راننده تمایل به کاهش این مقدار داشته باشد می تواند از کلیدهای روی غربیلک فرمان، اقدام به تغییر آن کند. میزان فاصله تعیین شده نیز جهت اطلاع راننده بر روی صفحه نمایشگرها قابل رویت می باشد که در زیر نمونه ای از آن نمایش داده شده است.

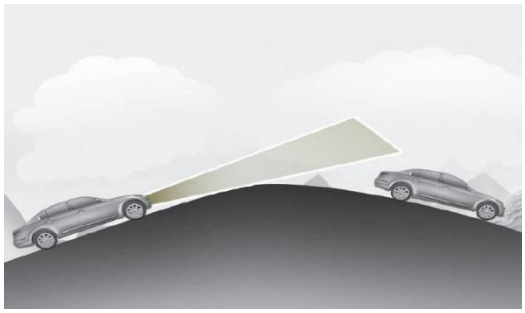
مواردی که خودروی مقابل تشخیص نیست:

علیرغم تمامی امکانات توضیح داده شده، این سیستم نیز دارای محدودیت هائی است که دانستن آنها جهت جلوگیری از بروز تصادف ضروری است. این محدودیت ها که باعث می شود خودروی مقابل به درستی قابل تشخیص نباشد به شرح زیر می باشند.

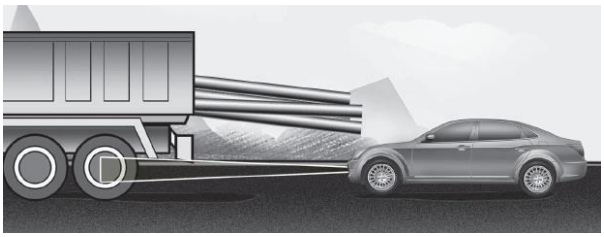
- سر پیچ ها : با توجه به اینکه سنسور این سیستم فاصله با خودروی جلوئی را تشخیص می دهد، در صورتی که خودروی شما قبل از پیچ و خودروی مقابل بعد از پیچ قرار داشته باشد ممکن است فاصله بدرستی سنجیده نشود لذا احتیاط در این شرایط امری ضروری است.



- سربالائی ها: در سربالائی ها نیز مانند سر پیچ، خودروی مقابل در محدوده ی سنسور قرار نداشته و قابل تشخیص نمی باشد.



- خودروهای خاص: برخی از خودروها(مانند کامیون ها) که ارتفاع بالاتری نسبت به خودروی شما دارند، ممکن است فاصله صحیح با آنها بدرستی قابل تشخیص نباشد لذا در این شرایط حتما فاصله بیشتری با خودروی مقابل در نظر بگیرید.



- موتورها و دورچرخه ها: موتورها و دوچرخه ها ازجمله وسایل نقلیه ای هستند که به دلیل شکل خاص آنها ممکن است بدرستی قابل شناسائی نباشند.